

**INFORME CONSOLIDADO DE LA EVALUACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
“CENTRO INTEGRAL DE GESTIÓN DE RESIDUOS INDUSTRIALES (CIGRI)”**

Nº: 20231310911

Santiago, 27 de Enero del 2023

1. ANTECEDENTES DEL TITULAR

Tabla 1. Antecedentes del Titular		
Nombre o razón social	CICLO S.A.	
Domicilio	Av. Américo Vespucio N° 1001 Piso 2, Quilicura	
Nombre del representante legal	Damian Tomic Molina	Louis Phillipe Lehuedé Grob
Domicilio del representante legal	Av. Américo Vespucio N° 1001 Piso 2, Quilicura	

2. ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO O ACTIVIDAD

Tabla 2. Antecedentes generales del proyecto o actividad	
Objetivo y antecedentes generales	El Proyecto tiene por objeto la construcción y operación de un Centro Integral de Gestión de Residuos Industriales, el que tendrá por finalidad prestar el servicio estratégico de eliminación de residuos industriales peligrosos y no peligrosos, implementando la infraestructura necesaria y la mejor tecnología disponible para la gestión integral de este tipo de residuos, mediante acciones de recuperación, revalorización, reciclaje, tratamiento, y disposición final de residuos industriales peligrosos y no peligrosos, a través de un servicio eficiente, transparente y cumpliendo a cabalidad con los actuales estándares ambientales, sanitarios y de seguridad del país. Se hace presente que el proyecto se calificó ambientalmente favorable mediante la Resolución Exenta de la Comisión de Evaluación N°009/2017 de fecha 05 de enero de 2017 (en adelante “RCA N°009/2017”). Luego, con fecha 21 de julio de 2021, mediante Sentencia Rol N° 29.065-2019, la Excelentísima Corte Suprema, acogió la reclamación interpuesta por el Consejo Comunal y Social del Medio Ambiente, por doña Sabina Andrea Martínez Zamora, y por Acción Ambiental y Salud en contra de la R.E. N°985/2017 del Comité de Ministros, y en contra de la RCA N°009/2017 que calificó ambientalmente favorable el proyecto “Centro Integral de Gestión de Residuos Industriales (CIGRI)”. Posteriormente, el SEA Región Metropolitana emite la Resolución de la Comisión de Evaluación N°20221310149, de fecha 21 de enero de 2022, la cual indicó lo siguiente: “<i>RETROTRAER el procedimiento de evaluación ambiental del Proyecto al día hábil anterior a la dictación del Ord N° 566/2016, de fecha 06 de abril de 2016, Informe Consolidado de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones Complementario, esto es, el día 104 de evaluación en el expediente electrónico del proyecto, con el objeto se dicte un nuevo ICSARA Complementario, solo en las materias detalladas en el considerando 11 de la presente resolución, y dar cumplimiento a lo dispuesto mediante sentencia de fecha 21 de julio de 2021, de la Excelentísima Corte Suprema de Justicia en causa Rol 29.065-2019.</i>” A su vez, la Sentencia Rol N°29.065-2019 de la Excelentísima Corte Suprema, indica que:



Tabla 2. Antecedentes generales del proyecto o actividad

	1. Retrotraer el procedimiento de evaluación ambiental al estado de que la autoridad disponga, en lo relativo a descartar adecuadamente la no generación de los efectos característicos o circunstancias del artículo 7 letra b) y c) del RSEIA, respecto de la localidad de Rungue. 2. La COEVA concentró su análisis en el mayor flujo de vehículos que el proyecto generará y en las consecuencias para la seguridad vial respecto del “nudo vial de Rungue”. 3. Las observaciones formuladas por doña Sabina Martínez Zamora y por Acción Ambiental y Salud no han sido debidamente consideradas en la evaluación ambiental del proyecto. Al respecto, se dicta el segundo Informe Consolidado de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones Complementario N° 20221310384 con fecha 4 de febrero de 2022 y el segundo Informe Consolidado de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones Excepcional N° 202213103483 con fecha 14 de julio de 2022, con la finalidad que el Titular presente los antecedentes necesarios para justificar la inexistencia de los efectos, características y circunstancias del literal b) y c) del artículo 7 del RSEIA.
Descripción general del proyecto	El Proyecto Centro Integral de Gestión de Residuos Industriales, (CIGRI), en adelante, indistintamente “el Proyecto” o “CIGRI” del titular Ciclo S.A. (en adelante, el “Titular”), corresponde a un proyecto de infraestructura sanitaria para el tratamiento, disposición y eliminación segura de residuos industriales peligrosos y no peligrosos, a través de líneas de procesos destinadas a la revalorización, reciclaje, recuperación, tratamiento, y disposición final en relleno de seguridad, conforme a lo establecido en el D.S. 148/03 del Ministerio de Salud, que aprueba el Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos, y demás normas aplicables. El Proyecto se emplaza a la altura del km 51 de la Ruta 5 Norte, en el sector de "Los Ciruelos", comuna de Til Til Cabe señalar que el Proyecto no incluirá el tratamiento y/o la disposición de residuos de tipo explosivos, radiactivos, biológicos e infecciosos y domiciliarios biodegradables.
Tipología principal, así como las aplicables a sus partes, obras o acciones	Según lo señalado en el artículo 3, del D.S. 40/12 del MMA, que aprueba el Reglamento del Sistema de Evaluación Ambiental, el Proyecto corresponde a las siguientes tipologías: ñ) Producción, almacenamiento, transporte, disposición o reutilización habituales de sustancias tóxicas, explosivas, radioactivas, inflamables, corrosivas o reactivas. o) Proyectos de saneamiento ambiental, tales como sistemas de alcantarillado y agua potable, plantas de tratamiento de agua o de residuos sólidos de origen domiciliario, rellenos sanitarios, emisarios submarinos, sistemas de tratamiento y disposición de residuos industriales líquidos o sólidos. Adicional mente, debido a la necesidad de construir unas obras hidráulicas de intercepción de quebradas y modificación de cauces (canales perimetrales), es posible considerar que también aplica la siguiente tipología: a) Acueductos, embalses o tranques y sifones que deban someterse a la autorización establecida en el artículo 294 del Código de Aguas, presas, drenaje, desecación, dragado, defensa o alteración, significativos, de cuerpos o cursos naturales de aguas;



Tabla 2. Antecedentes generales del proyecto o actividad			
Vida útil	El proyecto tiene una vida útil aproximada de 80 años que incluye las fases de construcción y operación de 29 años y cierre (monitoreo postcierre de 50 años “Acápites 5.1.2.3 de la Adenda Complementaria”). Este plazo está estimado en base a un escenario probable de demanda por el servicio que se ofrecerá durante la operación del proyecto, sin embargo, la vida del proyecto está definida por la capacidad del Relleno de Seguridad y, por lo tanto, por la demanda real que se presente.		
Monto de inversión	US\$85.000.000.-		
Gestión, acto o faena mínima, que da cuenta del inicio de la ejecución del proyecto de modo sistemático y permanente, para efectos de la caducidad de la RCA	Para efectos del artículo 25 ter de la Ley 19.300, los movimientos de tierra asociadas a la instalación de faena corresponden a la actividad que da inicio a la ejecución del Proyecto, de modo sistemático y permanente. (Acápites 1.1 de la Adenda).		
Proyecto o actividad se desarrolla por etapas	Si	No	El “Centro Integral de Gestión de Residuos Industriales” es un proyecto nuevo, no corresponde a una modificación y no se desarrolla por etapas según lo establecido en el artículo 14 del D.S. N° 40/12 del MMA, Reglamento del SEIA.
		[X]	
Proyecto o actividad modifica un proyecto o actividad existente	Si	No	
		[X]	
Proyecto modifica otra(s) RCA	Si	No	
		[X]	

3. ANTECEDENTES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

3.1. Síntesis cronológica del proceso de evaluación de impacto ambiental

Tabla 3.1 Síntesis cronológica del proceso de evaluación de impacto ambiental			
Nombre del documento	N° del documento	Remitido por	Fecha
Estudio de Impacto Ambiental (EIA)	NA	CICLO S.A.	15/06/2015
Resolución de admisibilidad	284/2015	Comisión de Evaluación Ambiental de la Región Metropolitana	22/06/2015
Oficio de Solicitud de Evaluación del EIA dirigido a los organismos de la administración del Estado con competencia ambiental	0874	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región Metropolitana	22/06/2015



Tabla 3.1 Síntesis cronológica del proceso de evaluación de impacto ambiental

Nombre del documento	N° del documento	Remitido por	Fecha
Oficio de Solicitud de Evaluación del EIA dirigido al Gobierno Regional	0875	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región Metropolitana	22/06/2015
Oficio de Solicitud de Evaluación del EIA dirigido a municipalidades	0873	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región Metropolitana	22/06/2015
Carta de visación del texto para radio difusión	0886/2015	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región Metropolitana	24/06/2015
No se realizó reunión con grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas conforme a lo previsto en el artículo 86 del RSEIA debido a que el proyecto no se emplaza en tierras indígenas, áreas de desarrollo indígena o en las cercanías a grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas.			
Oficio envío de EIA a participación Ciudadana	0931	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región Metropolitana	01/07/2015
Acreditación Aviso Radial	NA	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región Metropolitana	15/07/2015
Informe Consolidado de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones al EIA (ICSARA)	1270/2015	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región Metropolitana	31/08/2015
Adenda	NA	CICLO S.A.	14/01/2016



Tabla 3.1 Síntesis cronológica del proceso de evaluación de impacto ambiental

Nombre del documento	N° del documento	Remitido por	Fecha
Oficio de Solicitud de Evaluación de la Adenda del EIA	0093	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región Metropolitana	15/01/2016
Informe Consolidado Complementario de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones Complementario al EIA (ICSARA Complementario)	0566/2016	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región Metropolitana	06/04/2016
Resolución de Extensión de Suspensión de Plazo	345/2016	Comisión de Evaluación Ambiental de la Región Metropolitana	28/06/2016
Adenda Complementaria	NA	CICLO S.A.	07/07/2016
Oficio de Solicitud de Evaluación de la Adenda Complementaria	1108	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región Metropolitana	07/07/2016
Resolución de Ampliación de Plazo	369/2016	Comisión de Evaluación Ambiental de la Región Metropolitana	11/07/2016
Informe Consolidado Complementario de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones Excepcional al EIA	1341/2016	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región Metropolitana	22/08/2016
Adenda Excepcional	NA	CICLO S.A.	02/11/2016



Tabla 3.1 Síntesis cronológica del proceso de evaluación de impacto ambiental

Nombre del documento	N° del documento	Remitido por	Fecha
Oficio de Solicitud de Evaluación de la Segunda Adenda Excepcional	1383	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región Metropolitana	02/11/2016
Resolución retrotrae procedimiento	20221310149	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región Metropolitana	21/01/2022
Segundo Informe Consolidado Complementario de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones Complementario al EIA (Segundo ICSARA Complementario)	20221310384	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región Metropolitana	04/02/2022
Segunda Adenda Complementaria	NA	CICLO S.A.	24/05/2022
Oficio de Solicitud de Evaluación de la Segunda Adenda Complementaria	202213102421	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región Metropolitana	25/05/2022
Resolución de ampliación de plazo	202213001390	Comisión de Evaluación Ambiental de la Región Metropolitana	04/07/2022
Segundo Informe Consolidado Complementario de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones Excepcional al EIA	202213103483	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región Metropolitana	14/07/2022



Tabla 3.1 Síntesis cronológica del proceso de evaluación de impacto ambiental

Nombre del documento	N° del documento	Remitido por	Fecha
Segunda Adenda Excepcional	NA	CICLO S.A.	16/12/2022
Oficio de Solicitud de Evaluación de la Segunda Adenda Excepcional	202213102917	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región Metropolitana	16/12/2022

3.2. Listado de los organismos de la administración del Estado con competencia ambiental invitados a participar de la evaluación de impacto ambiental del proyecto

Tabla 3.2 Listado de los organismos de la administración del Estado con competencia ambiental invitados a participar de la evaluación de impacto ambiental del proyecto

Gobierno Regional, Región Metropolitana de Santiago
Ilustre Municipalidad de Til Til
SERNAGEOMIN, Zona Central
CONAF, Región Metropolitana de Santiago
DGA, Región Metropolitana de Santiago
DOH, Región Metropolitana de Santiago
SAG, Región Metropolitana de Santiago
SEC, Región Metropolitana de Santiago
SEREMI MOP, Región Metropolitana de Santiago
SEREMI Medio Ambiente, Región Metropolitana de Santiago
SEREMI de Agricultura, Región Metropolitana de Santiago
SEREMI de Bienes Nacionales, Región Metropolitana de Santiago
SEREMI de Desarrollo Social, Región Metropolitana de Santiago
SEREMI de Energía, Región Metropolitana de Santiago
SEREMI de Minería, Región Metropolitana de Santiago
SEREMI de Salud, Región Metropolitana de Santiago
SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones, Región Metropolitana de Santiago-
SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región Metropolitana de Santiago
Servicio Nacional Turismo, Región Metropolitana de Santiago
Servicio de Vivienda y Urbanización SERVIU, RM
Comisión Chilena de Energía Nuclear
Consejo de Monumentos Nacionales
Dirección General de Aeronáutica Civil
Superintendencia de Servicios Sanitarios

3.3. Referencia a los informes de los organismos de la administración del Estado que participaron de la evaluación



3.3.1. Con relación al EIA

N° Oficio	Remitido por:	Fecha
21/31	Comisión Chilena de Energía Nuclear de la Región Metropolitana de Santiago	03/07/2015
26	Secretaría Regional Ministerial de Energía de la Región Metropolitana de Santiago	15/07/2015
352	Secretaría Regional Ministerial de Agricultura de la Región Metropolitana de Santiago	27/07/2015
1873	Servicio Nacional de Geología y Minería de la Región Metropolitana de Santiago	27/07/2015
1578/2015	Servicio Agrícola Ganadero de la Región Metropolitana de Santiago	27/07/2015
425	Servicio Nacional de Turismo de la Región Metropolitana de Santiago	27/07/2015
1018	Dirección de Obras Hidráulicas de la Región Metropolitana de Santiago	28/07/2015
1131	Gobierno Regional de la Región Metropolitana de Santiago	27/07/2015
897	Dirección General de Aguas de la Región Metropolitana de Santiago	28/07/2015
47-EA/2015	Corporación Nacional Forestal de la Región Metropolitana de Santiago	29/07/2015
SRM RMS N° 6/2015 (SEA SEIA DIA)	Secretaría Regional Ministerial de Obras Públicas de la Región Metropolitana de Santiago	29/07/2015
1250	Secretaría Regional Ministerial de Desarrollo Social de la Región Metropolitana de Santiago	31/07/2016
520	Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente de la Región Metropolitana de Santiago	31/07/2015
3902	Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región Metropolitana de Santiago	31/07/2015
5429	Secretaría Regional Ministerial de Transporte y Telecomunicaciones de la Región Metropolitana de Santiago	06/08/2015
188/60/2015	Ilustre Municipalidad de Til Til de la Región Metropolitana de Santiago	29/07/2015
3689	Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo de la Región Metropolitana de Santiago	10/08/2015
2377	Consejo de Monumentos Nacionales	17/08/2015

3.3.2. Con relación a la Adenda

N° Oficio	Remitido por:	Fecha
23	Secretaría Regional Ministerial de Energía de la Región Metropolitana de Santiago	05/02/2016
046	Secretaría Regional Ministerial de Agricultura de la Región Metropolitana de Santiago	22/01/2016
219/2016	Servicio Agrícola Ganadero de la Región Metropolitana de Santiago	29/01/2016
061	Servicio Nacional de Turismo de la Región Metropolitana de Santiago	01/02/2016
156	Dirección de Obras Hidráulicas de la Región Metropolitana de Santiago	05/02/2016
1272	Gobierno Regional de la Región Metropolitana de Santiago	24/02/2016
165	Dirección General de Aguas de la Región Metropolitana de Santiago	03/02/2016



19-EA/2016	Corporación Nacional Forestal de la Región Metropolitana de Santiago	04/02/2016
SRM RMS N° 7/2016 (SEA SEIA ADENDA)	Secretaría Regional Ministerial de Obras Públicas de la Región Metropolitana de Santiago	05/02/2016
278	Secretaría Regional Ministerial de Desarrollo Social de la Región Metropolitana de Santiago	04/02/2016
84	Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente de la Región Metropolitana de Santiago	10/02/2016
1090	Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región Metropolitana de Santiago	08/02/2016
1539	Secretaría Regional Ministerial de Transporte y Telecomunicaciones de la Región Metropolitana de Santiago	03/03/2016
039//2016	Ilustre Municipalidad de Til Til de la Región Metropolitana de Santiago	01/02/2016
905	Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo de la Región Metropolitana de Santiago	17/02/2016
000861	Consejo de Monumentos Nacionales	09/03/2016

3.3.3. Con relación a la Adenda Complementaria

N° Oficio	Remitido por	Fecha
378	Secretaría Regional Ministerial de Agricultura de la Región Metropolitana de Santiago	13/07/2016
1629/2016	Servicio Agrícola Ganadero de la Región Metropolitana de Santiago	08/07/2016
1004	Dirección de Obras Hidráulicas de la Región Metropolitana de Santiago	27/07/2016
961	Dirección General de Aguas de la Región Metropolitana de Santiago	28/07/2016
68-EA/2016	Corporación Nacional Forestal de la Región Metropolitana de Santiago	28/07/2016
SRM RMS N° 14/2016 (SEA SEIA ADENDA COMPLEMENTARIA)	Secretaría Regional Ministerial de Obras Públicas de la Región Metropolitana de Santiago	27/07/2016
1454	Secretaría Regional Ministerial de Desarrollo Social de la Región Metropolitana de Santiago	28/07/2016
587	Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente de la Región Metropolitana de Santiago	08/08/2016
5032	Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región Metropolitana de Santiago	01/08/2016
5787	Secretaría Regional Ministerial de Transporte y Telecomunicaciones de la Región Metropolitana de Santiago	04/08/2016
273/118/2016	Ilustre Municipalidad de Til Til de la Región Metropolitana de Santiago	28/07/2016
3984	Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo de la Región Metropolitana de Santiago	03/08/2016
02914	Consejo de Monumentos Nacionales	19/08/2016

3.3.4. Con relación a la Adenda Excepcional

N° Oficio	Remitido por	Fecha
880	Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente de la Región Metropolitana de Santiago	25/11/2016



6982	Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región Metropolitana de Santiago	18/11/2016
415/237/2016	Ilustre Municipalidad de Til Til de la Región Metropolitana de Santiago	15/11/2016
5578	Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo de la Región Metropolitana de Santiago	21/11/2016
4109/16	Consejo de Monumentos Nacionales	24/11/2016

3.3.5. Con relación a la segunda Adenda Complementaria

Nº Oficio	Remitido por	Fecha
344	SEREMI de Desarrollo Social y Familia, Región Metropolitana de Santiago	15/06/2022
012/2022 (Sea-seia-adenda C)	SEREMI MOP Región Metropolitana de Santiago	23/06/2022
16284	SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones, Región Metropolitana de Santiago	22/06/2022

3.3.6. Con relación a la segunda Adenda Excepcional

Nº Oficio	Remitido por	Fecha
001/2023 (sea-seia-adenda extraordinaria)	SEREMI MOP Región Metropolitana de Santiago	11/01/2023
1388/2023 SRM-RM	SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones, Región Metropolitana de Santiago	13/01/2023
0048	SEREMI de Desarrollo Social y Familia, Región Metropolitana de Santiago	27/01/2023

3.4. Referencia a los informes de los organismos de la administración del Estado que se excusaron de participar

Nº Oficio	Remitido por:	Fecha
295	Superintendencia de Servicio Sanitarios	24/07/2015
9832	SEC, Región Metropolitana de Santiago	29/07/2015
002696	SEREMI de Bienes Nacionales, Región Metropolitana de Santiago	07/08/2015

3.5. Referencia a los informes de los gobiernos regionales, municipalidades y autoridades marítimas

3.5.1. Pronunciamiento sobre compatibilidad territorial

Tabla 3.5.1 Pronunciamiento sobre compatibilidad territorial		
Nº Oficio	Remitido por:	Fecha
1131	Gobierno Regional de la Región Metropolitana de Santiago	27/07/15
1272	Gobierno Regional de la Región Metropolitana de Santiago	24/02/2016
188/60/2015	Ilustre Municipalidad de Til-Til	29/07/15
039//2016	Ilustre Municipalidad de Til-Til	07/02/16
273/118/2016	Ilustre Municipalidad de Til-Til	28/07/16
415/237/2016	Ilustre Municipalidad de Til-Til	15/11/16
Fundamento		



El Titular en el Capítulo 5 del EIA, presenta los antecedentes sobre la compatibilidad territorial del proyecto.

“Sin perjuicio que el Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS) no constituye uno de los planes considerados como evaluados estratégicamente acorde a lo indicado en el artículo 2° transitorio del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental¹, se incluye un análisis de compatibilidad con tal instrumento, dado que corresponde al Plan que establece los usos admitidos en el territorio de la Región Metropolitana, incluida la comuna de Til Til, en la cual se emplaza del Proyecto.

Cabe indicar que en el año 1997, se modificó el PRMS, en el sentido de incorporar a la Provincia de Chacabuco como parte de dicho instrumento. Ello, con el fin de orientar, gestionar y regular el desarrollo físico de la Región Metropolitana en cuanto a las comunas de Colina, Lampa y Til Til.

El PRMS determinó entonces los usos de suelo autorizados en la Región para el área de emplazamiento del Proyecto, según consta en el Certificado de Informaciones Previas (CIP) que se adjunta en el anexo 1-2, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 1. De conformidad con ello, el Proyecto está ubicado dentro del sector denominado ISAM 6, que de acuerdo a la ordenanza del PRMS (Artículo 8.3.2.2) permite los siguientes usos:

- Actividades silvoagropecuarias y agroindustrias que procesen productos frescos;
- Actividades de carácter peligroso.

El CIP señala al respecto: “Las Actividades Productivas Peligrosas debidamente autorizadas por los organismos competentes, sólo podrán emplazarse en el territorio de las comunas de Lampa y Til Til, en las zonas graficadas como ISAM 6 en el plano RM-PRM-95-CH.1.A.

Los riesgos que dichas actividades y sus instalaciones generen, deberán absorberse al interior del predio. Las actividades molestas, productivas y/o de servicio, cualquiera que sea su nivel de producción o empleo, deberán emplazarse en las áreas industriales exclusivas que expresamente se indican en el Plano, así como, en los Desarrollos Industriales y/o Empresariales Condicionados (DIEC), en las condiciones señaladas en el artículo 6.1.3.5 de la presente Ordenanza. Los permisos municipales se condicionarán a que el proyecto resuelva de manera integral los impactos negativos que genere su instalación y que se detecten mediante un Estudio de Impacto Vial”.

Al respecto, cabe señalar que todas las áreas, obras y acciones del Proyecto destinadas al manejo, tratamiento y/o disposición de residuos se encuentran íntegramente en el área ISAM 6. Por su parte, la obra anexa consistente en el camino de acceso al Proyecto, se encuentra ubicada dentro del área denominada Área de Interés Agropecuario Exclusivo (PRMS Art. 8.3.2.1), que corresponde a aquellas áreas con uso agropecuario, cuyo suelo y capacidad de uso agrícola debe ser preservado.”

Al respecto, el Gobierno Regional de la Región Metropolitana de Santiago a través del Oficio N°1272 de fecha 03 de marzo de 2016 se pronuncia conforme a la Adenda y no se pronuncia sobre la compatibilidad territorial del proyecto.

Al respecto, la I.M. de Til Til a través del Oficios N°188/60/2015 de fecha 29 de Julio de 2015, N°039//2016 de fecha 01 de febrero de 2016, N°273/118/2016 de fecha 28 de Julio de 2016 y N° 415/237/2016 de fecha 15 de Noviembre de 2016, se pronuncia con observaciones al EIA, Adenda, Adenda Complementaria y Adenda Extraordinaria respectivamente, no obstante no se pronuncia sobre la compatibilidad territorial del proyecto.

3.5.2. Pronunciamiento sobre las políticas, planes y programas de desarrollo regional

Tabla 3.5.2 Pronunciamiento sobre las políticas, planes y programas de desarrollo regional

N° Oficio	Remitido por:	Fecha



1131	Gobierno Regional de la Región Metropolitana de Santiago	27/07/15
1272	Gobierno Regional de la Región Metropolitana de Santiago	24/02/16
Fundamento		
Respecto de los Estrategia Regional de Desarrollo Región Metropolitana, el Titular presenta en el capítulo 4 del EIA, la relación del proyecto con las Políticas, Planes y Programas. Dichos antecedentes se desarrollan en los siguientes acápite del EIA:		
4.3.1 del EIA, ESTRATEGIA DE DESARROLLO REGIONAL, REGIÓN METROPOLITANA.		
4.3.2 del EIA, PLAN REGIONAL DE GOBIERNO, REGIÓN METROPOLITANA.		
4.3.3 del EIA, POLÍTICA AMBIENTAL PARA LA REGIÓN METROPOLITANA		
4.3.4 del EIA, ESTRATEGIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN LA REGIÓN METROPOLITANA DE SANTIAGO		
4.3.5 del EIA, PLAN ESTRATÉGICO PROVINCIAL, PROVINCIA DE CHACABUCO		
Otros antecedentes se presentan en los acápite 4.3.6 y 4.4 del Capítulo 4 del EIA.		
Así mismo el Titular señala textual en el acápite 14.1 de la Adenda lo siguiente respecto de la relación del proyecto con el Plan Estratégico para el Desarrollo de Til Til 2015-2018, de julio del año actual:		
<i>“...En este contexto, buscamos ser un actor relevante y un referente en la implementación del Plan Estratégico para el Desarrollo de Til Til 2015-2018 - siendo éste el mayor esfuerzo programado para el desarrollo integral comunal - con el fin de disminuir y revertir el proceso de desvalorización territorial que ha afectado a la comuna de Til Til y, así, posicionarnos como un actor colaborativo en los procesos que se implementen a través de la articulación público-privada, para que todos los actores del territorio sean corresponsables de un desarrollo local más justo e inclusivo.</i>		
<i>Consecuentemente, a partir de nuestra instalación en la comuna, buscaremos implementar una estrategia de desarrollo local, con una mirada territorial y centrada en las personas, que busque construir una relación de confianza, transparencia y compromiso en el tiempo entre los vecinos y organizaciones de Rungue, el Gobierno local y regional, nuestra empresa y los diferentes actores de la comuna de Til Til.</i>		
<i>Las problemáticas económicas, sociales, culturales y medioambientales que presenta la comuna de Til Til son evidentes y conocidas por nosotros. La información de diagnóstico expuesta en el documento del Plan Estratégico para el Desarrollo de Til Til 2015-2018 y las propias demandas ciudadanas que hemos recogido a lo largo del tiempo que llevamos presentes en terreno, dan cuenta de grandes problemáticas que requieren avanzar hacia soluciones permanentes y de largo plazo.</i>		
<i>El proyecto CIGRI, por el tipo de proyecto al que corresponde (infraestructura sanitaria para la eliminación de residuos industriales), tiene el deber de doblegar sus esfuerzos para representar un ejemplo a seguir para el resto de las empresas de ese tipo que actualmente funcionan en la comuna, y de ese modo deberá transformarse en un impulsor y colaborador relevante del avance y el logro de los objetivos planteados en el Plan Estratégico para el Desarrollo de Til Til 2015-2018.</i>		
<i>Considerando las cuatro mayores problemáticas identificadas en el diagnóstico realizado en la comuna y las cuatro líneas de acción principales que se plantean en el Plan Estratégico para el Desarrollo de Til Til 2015-2018, el Proyecto CIGRI se insertará y se relacionará de la siguiente manera:</i>		
<i>1) Problemática: Presencia de Pasivos Ambientales y vecinos contaminantes. Línea de Acción: Sustentabilidad Territorial y Valor Compartido. (...)</i>		
<i>2) Problemática: Escasez hídrica. Línea de Acción: Acciones de mejoramiento para revertir la escasez hídrica.(...)</i>		



3) Problemática: Infraestructura territorial deficitaria.

Línea de Acción: Gestión de proyectos e iniciativas de equipamiento e infraestructura.(...)

4) Problemática: Ausencia de visión futura de Desarrollo Territorial.

Línea de Acción: Ordenamiento Territorial y Panificación Urbana de Largo Plazo.(...)”

Al respecto, el Gobierno Regional de la Región Metropolitana de Santiago a través del Oficio N°1272 de fecha 24 de Febrero de 2016 se pronuncia conforme a la Adenda.

3.5.3. Pronunciamiento sobre las políticas, planes y programas de desarrollo comunal

Tabla 3.5.3 Pronunciamiento sobre las políticas, planes y programas de desarrollo comunal

N° Oficio	Remitido por:	Fecha
188/60/2015	Ilustre Municipalidad de Til-Til	29/07/15
039//2016	Ilustre Municipalidad de Til-Til	07/02/16
273/118/2016	Ilustre Municipalidad de Til-Til	28/07/16
415/237/2016	Ilustre Municipalidad de Til-Til	15/11/16

Fundamento

Respecto del PLADECO de la comuna de Til Til, el Titular señala en el acápite 4.2, del Capítulo 4 del EIA lo siguiente:

“El Plan de Desarrollo Comunal de Til Til, es un instrumento de gestión participativo que constituye una “guía para la acción”. Principalmente facilita la coordinación de las acciones del sector público y orienta las acciones del sector privado; permite vincular las decisiones cotidianas sobre proyectos y acciones específicas con los objetivos estratégicos de desarrollo a mediano y largo plazo.

El documento se estructura en cuatro etapas: Etapa 1: Caracterización Comunal; Etapa 2: Imagen Objetivo Comunal, Asociación Estratégica, Objetivo Estratégicos y Perfil Comunal; Etapa 3: Planes, Programas y Proyectos y Etapa 4: PLADECO definitivo y Sistema de Evaluación, Gestión y Actualización.

La segunda etapa, que a continuación será analizada para determinar la relación del Proyecto con las imágenes objetivo de la Comuna, define los objetivos, lineamientos estratégicos y políticas comunales. En este contexto, el Proyecto promueve uno de los cuatro ámbitos identificados; a saber:

Lineamiento N° 1. Base Productiva Visión Objetivo.

Til Til una comuna de oportunidades para todos y todas.

Objetivos. Los objetivos expresan la voluntad de lograr un fortalecimiento y desarrollo de la base productiva comunal. Desarrollo de nuevas empresas. Calificación de la mano de obra local y fomento de sectores de actividad específicos (turismo, industria, agricultura). Estos objetivos son:

Objetivo específico n°1. Atraer o fomentar el surgimiento de nuevas industrias en la comuna.

Objetivo específico n°2. Aumentar la calificación de la mano de obra local.

Relación con el Proyecto. El Proyecto corresponde a una nueva actividad en la comuna y requerirá mano de obra durante todas sus etapas. Se priorizará la contratación de mano de obra local (comuna de Til Til), otorgando nuevas oportunidades de desarrollo laboral en la comuna y aumentando la calificación técnica o profesional.”.

Al respecto, la I.M. de Til Til a través del Oficio N°188/60/2015 de fecha 29 de Julio de 2015 se pronuncia Observaciones al EIA.



Así mismo el Titular señala textual en el acápite 13 de la Adenda lo siguiente respecto de la relación del proyecto con el Plan de Desarrollo Comunal:

1.- Respecto de la relación del proyecto con el lineamiento estratégico Calidad de Vida, del PLADECO, “Donde vivir Mejor... es Posible”:

“Se aclara que el Proyecto no se contrapone al lineamiento indicado ni a sus objetivos. En efecto, el Proyecto contempla una serie de medidas en relación a la prevención de riesgos y a asegurar la calidad ambiental. En este sentido, es conveniente destacar lo siguiente:

a) Riesgos.

Todo el transporte se desarrollará a través de empresas y vehículos debidamente autorizados y que cuentan con todas la medidas de seguridad correspondientes. Además, el Titular ha considerado medidas especiales las cuales se detallan en la pregunta 10.1.

En relación a eventuales derrames, incendios y fugas, el Proyecto considera acciones y equipamiento tanto para prevenir, detectar (en forma oportuna) y actuar en caso de generarse algún evento. A modo de ejemplo, a continuación se listan algunos de los elementos considerados:

El Titular ha desarrollado un Plan de Emergencias 0415-E-1-2521, adjunto en el Anexo 26 de la presente Adenda, el objetivo principal de este Sistema es presentar el plan de acción para el manejo coordinado de las acciones destinadas a prevenir y/o enfrentar las emergencias que afecten la vida y la salud de las personas, el medio ambiente y los bienes asociados a la operación del proyecto CIGRI. En este sistema se definen entre otros aspectos:

Funciones y responsabilidades de los miembros de la cadena de mando del manejo de emergencias:

*Director de Emergencias
Jefe de Intervención
Equipo de primera intervención
Equipo de evacuación*

Clasificación de emergencias en función de gravedad

*Conato de emergencia
Emergencia Parcial
Emergencia General*

*Procedimiento de activación de alarmas y alerta (comunicación)
Procedimiento de evacuación
Medios materiales para el control de emergencias*

*Medios de aviso y alarma de emergencias
Medios de control de incendios
Medios de control de derrames*

Por otro lado, el Sistema de Respuesta a Emergencias incluye Datasheets de planificación de la respuesta a emergencias específicas a cada tipo de almacenamiento y operación realizada en el Centro, en donde se precisa para cada instalación u operación en particular:

*Condiciones geográficas, ambientales y de accesibilidad,
Exposición a áreas vulnerables*



Sistemas de comunicación

Sistemas de protección contra incendios (detección y control)

Condiciones generales y especiales de riesgos y control de emergencias

Riesgos naturales (terremoto)

Riesgos de impactos mecánicos

Riesgos de accidentes personales

Riesgo de incendio

Riesgo de exposición química

A su vez, para la respuesta a situaciones de emergencia asociadas a cualquier de los tipos de riesgos mencionados anteriormente, se activan los protocolos de respuesta a emergencias que han sido desarrollados para cada caso:

Protocolo de respuesta ante terremoto

Protocolo de inspección post-terremoto

Protocolo de respuesta a accidentes con potencial compromiso fatal

Protocolo de respuesta a accidentes con atrapamiento en altura

Protocolo de respuesta a accidentes con rescate en espacios confinados

Protocolo de respuesta a accidentes vehiculares con rescate

Protocolo de respuesta general a emergencia por incendio

Protocolo de respuesta por incendio de químicos inflamables

Protocolo de respuesta por exposición a incendio de químicos

Protocolo de respuesta por incendio en instalaciones eléctricas

Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos

Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos inflamables

En estos protocolos se establecen con detalle:

Personal que interviene en la respuesta a la emergencia

Responsabilidades de cada interviniente

Requerimiento de acciones en el sitio de la emergencia

Status de alarmas

Grado de especialización y entrenamiento de personal interviniente

Requerimiento de recursos

Estructura de comando necesaria

Tácticas de intervención particulares

Requerimiento de acciones permanentes

Calidad Ambiental

Respecto de la calidad ambiental de la comuna y su relación con las obras y actividades del Proyecto, es conveniente destacar lo siguiente:

Las emisiones atmosféricas estimadas se encuentran dentro de los límites de calidad establecidos por la autoridad y, además, se han considerado una serie de medidas en la fase de construcción (ver capítulos 11 y 13 del EIA) y sistema abatimiento de polvo y gases en la fase de operación de las instalaciones (ver capítulo 1) para reducir y controlar estas emisiones. Mayor detalle se entregó en el Capítulo 6 del EIA “Informe de Calidad del Aire”, el cual se actualiza en la presente Adenda (Anexo 23).

Las emisiones acústicas estimadas a generar cumplen con la normativa tanto en la fase de construcción como operación.

Todos los efluentes de las instalaciones serán tratados y reutilizados.



En cuanto al componente hídrico, se ha demostrado la no afectación tanto en calidad como en cantidad. Además, el Proyecto incluye en su diseño una serie de medidas que permitirá asegurar la no afectación de las aguas (superficiales y subterráneas). No obstante, se contempla aplicar planes de seguimiento que puedan dar cuenta de ello.

Tanto el bosque (de espinos) como la intervención de suelos serán debidamente compensados, tal como se ha indicado en los Capítulo 9 “ Plan de Medidas de Mitigación , Reparación y Compensación ” y en el Capítulo 11 “ Plan de Seguimiento ” o respuesta a observaciones 1.32.

Los sitios arqueológicos a intervenir comprenderán el rescate correspondiente, en concordancia con las directrices el Consejo de Monumento Nacionales, ver Capítulo 11 del EIA.

Con lo anterior, es posible afirmar que el desarrollo del Proyecto, el cual ha sido diseñado en estricto cumplimiento de la normativa vigente, ha evaluado y tomado en consideración los potenciales riesgos que pudiera provocar su implementación y ha previsto los impactos ambientales, todo lo anterior evaluado en el presente EIA y documentos relacionados, no se contraponen con el lineamiento estratégico Calidad de Vida, del PLADECO, “Donde vivir Mejor... es Posible”.

Es más, el Proyecto ha tomado en consideración este lineamiento y diseñó una estrategia de trabajo con la comunidad con el fin de proporcionar información acerca del Proyecto, velando por la transparencia y el respeto con quien sería la comunidad receptora y vecina del Proyecto, la cual se detalla en el Capítulo 15 del EIA. Los objetivos propuestos para el proceso de participación anticipada con la comunidad fueron de alcance informativo, consultivo y resolutorio. En ese sentido, buscaban informar a la comunidad acerca del proyecto con el fin de reducir incertidumbres y responder dudas.

Las acciones previas incluyeron:

Mesas de Trabajo para presentar e informar sobre el Proyecto a los vecinos y las organizaciones sociales, respetando a los representantes de la comunidad y el canal formal de comunicación que la misma comunidad escogió.

Casa Abierta, garantizando un espacio cercano y abierto a todas las personas, que garantice igualdad de información para todos por medio de una conversación fluida con el Titular del Proyecto y el apoyo de material gráfico para facilitar la comprensión del proyecto. Además, la existencia de horarios prolongados, facilita y promueve el mayor acceso y asistencia de los vecinos de Rungue.

Puerta a puerta en diferentes horarios y días, buscando llegar a todos los vecinos de Rungue, sobretodo aquellos que tienen dificultad para participar de las instancias abiertas de información al contar con una discapacidad física, psicológica o bien por tener compromisos laborales o familiares de los que ocuparse, o simplemente por desinterés en participar activamente. Además, esta técnica permite garantizar una comunicación directa entre ambos interlocutores, evitando terceras personas que obstaculicen el intercambio de información.

Difusión de volantes, informando acerca del proyecto y de la aperturas de las casas abiertas que se realizaron promoviendo la participación de todos los vecinos.

Instalación de afiches informativos y de invitación a visitar la casa abierta en lugares que los mismos vecinos consideraban estratégicos para difundir información.”

2.- Respetto del lineamiento estratégico Ordenamiento Territorial “Til Til Comuna Integrada y Ecológica” del PLADECO.

“De acuerdo a las características del Proyecto y las medidas y acciones contempladas en él, no existirá una contraposición a este lineamiento. En efecto, el Proyecto incluye en su desarrollo medidas de protección



ambiental, relocalización de especies de fauna y mejoramiento de suelos, dentro de la misma comuna. Específicamente, a continuación se detallan las principales medidas y actividades que corroboran lo indicado:

Compensación de suelos. Si bien los suelos no pueden ser utilizados para fines agrícolas por falta de recurso hídrico, el Titular realizará una compensación que involucra una superficie equivalente al 150% de los suelos agrícolas a intervenir.

Quebradas. Estas serán intervenidas, pero las aguas retornaran a su cauce natural, aguas abajo del Proyecto (detalles se entrega en respuesta a observación 4.5 y en el Capítulo 3 del EIA).

Flora, vegetación y fauna. El Proyecto generará corta de bosque y pérdida de hábitat de fauna, así como también la alteración de especies en categoría de conservación, considerando que durante la presentación del EIA se reconocen los siguientes impactos (Capítulo 6 Predicción y Evaluación de Impacto Ambiental):

Disminución de superficie de vegetación.

Afectación de vegetación terrestre por sedimentación de material particulado.

Afectación de vegetación terrestre por modificación de cauces y alteración en la recarga del acuífero.

Alteración de individuos de fauna nativa terrestre de baja movilidad.

Alteración de individuos de fauna nativa terrestre de alta movilidad.

Disminución o fragmentación de hábitat para fauna terrestre.

Cabe mencionar, que en términos de Proyecto, se debe realizar un despeje del área de intervención, para lo cual se deberá intervenir 18,81 ha de bosque. Para ello se realizará la presentación del Plan de Manejo de Corta y Reforestación de Bosque Nativo (adjunto como Anexo 12-6, del Capítulo 12). Además se cortarn 834 individuos aislados de *Acacia caven*, para lo cual se solicita el Permiso Ambiental 153, adjunto en el Anexo 12-7, del Capítulo 12, éstos individuos serán repuestos en una proporción 1:1.

Además, en el área del Proyecto se identificaron cuatro individuos de *Prosopis chilensis* (algarrobo) y 16 individuos de *Porlieria chilensis* (guayacán) los cuales se encuentran clasificados como Vulnerable por la legislación actual. El Titular ha desarrollado el Proyecto de tal forma de no afectar ni intervenir a estos individuos, por ende tampoco se afectaría a los bosques de preservación asociados a ellos.

En relación a la fauna del sector, las especies presentes son de amplia distribución siendo todas componentes comunes en el área de estudio. La presencia de estas especies no es dependiente de hábitats únicos, pudiendo ser observadas en sectores altamente degradados, como es el caso de la zona en estudio.

Tanto para las especies de flora y fauna, se consideró un impacto no significativo, ya que no se producirá una mayor alteración en relación a dichos componentes. Estas variables son acompañadas de sus respectivas medidas, las cuales son acompañadas de su seguimiento, las cuales se detallan en el Capítulo 11 y 13 del EIA y consiste en:

*Plan de Vigilancia de individuos de *Prosopis chilensis* y *Porlieria chilensis* (para asegurar que estas permanezcan en óptimas condiciones).*

Plan de capacitación al personal (se capacitará al personal respecto de las especies en categoría de conservación a las cuales pertenecen los individuos vegetales presentes en el área de proyecto además de dar a conocer las prohibiciones de acceder a los espacios segregados).

*Plan de seguimiento de fauna (perturbación controlada para la especie *Spalacopus cyanus*)*

Plan de capacitación al personal (inducción al personal y señalética preventiva sobre fauna nativa).

Manejo de especies nativas domésticas.



Asimismo, tal como se desarrolló en el Capítulo 12 “Plan de Cumplimiento Legislación Ambiental”, tanto la corta de bosque como la afectación de fauna se encuentran reguladas a través de sus correspondientes legislaciones sectoriales, las cuales establecen los procedimientos de autorización y compensación.

Sitios de valor arqueológico. Dada la existencia e intervención de sitios arqueológicos, el Titular ha considerado las siguientes medidas, las cuales se desarrollarán de acuerdo a la normativa vigente y autorizaciones que otorgue el Consejo de Monumentos:

*Establecimiento área de exclusión
Rescate arqueológico
Recolección superficial de material arqueológico
Capacitación en el cuidado del patrimonio cultural
Monitoreo durante obras de construcción*

El desarrollo de cada una de estas medidas se entregó en el Capítulo 9 del EIA. Además para cada una de estas se acompañan de su respectivo seguimiento, el cual se detalla en el Capítulo 11 del EIA.

En resumen, considerando los antecedentes expuestos anteriormente, el Proyecto no se contrapone con el lineamiento indicado en la observación.”.

Al respecto, la I.M. de Til Til a través del Oficio N°039//2016 de fecha 01 de febrero de 2016 se pronuncia con observaciones a la Adenda.

Así mismo el Titular señala textual en el acápite 13 de la Adenda extraordinaria lo siguiente respecto de la relación del proyecto con el Plan de Desarrollo Comunal:

“Al respecto se aclara que, según consta en el Acta de Sesión del Honorable Concejo Municipal de Til Til, de fecha 8 de mayo de 2014, presidida por el señor Alcalde Nelson Orellana, y con la presencia de los señores concejales: Eva Aburto, Marina Almanzar, Fermín Astorga, Cornelio Baez, Berta Buguño y Bárbara Gonzalez, se realizó la presentación del Proyecto Cigri por parte del Titular, en forma previa a su ingreso al SEIA, con el objeto de explicar en qué consiste el Proyecto, su justificación, ubicación, los impactos y consideraciones ambientales, y comunicarles la intención de efectuar un proceso de participación anticipado con el objeto de presentar y explicar el Proyecto CIGRI a la comunidad, en un trabajo conjunto y coordinado con la Dirección de Desarrollo Comunitario de la Ilustre Municipalidad de Til Til.

En efecto, según lo indicado en el literal o) del artículo 18 del Reglamento del SEIA, con el fin de asegurar la participación informada de la comunidad en el proceso de evaluación de impacto ambiental, CICLO S.A. en el marco del presente Proyecto, realizó una serie de acciones dentro del proceso de participación ciudadana anticipada con el objeto de informar, conocer y escuchar oportunamente a la comunidad, incorporando sus aportes para la construcción de una relación de confianza y corresponsabilidad en el desarrollo territorial del pueblo de Rungue, en particular, y de la comuna de Til Til, en general, con el propósito adicional de incorporar las sugerencias, inquietudes y observaciones al diseño del Proyecto en lo que sea pertinente, según consta en el Capítulo 15 del EIA y sus anexos(...).

Por último, el Plan de Desarrollo Comunal de Til Til, es un instrumento de gestión participativo que constituye una “guía para la acción”, que facilita, principalmente, la coordinación de las acciones del sector público y orienta las acciones del sector privado; permite vincular las decisiones cotidianas sobre proyectos y acciones específicas con los objetivos estratégicos de desarrollo a mediano y largo plazo.

En tal sentido, se aclara que el Proyecto CIGRI, tal como se indicó en el Capítulo 4 del EIA y en las respuestas a las observaciones 13.1 y 13.2 de la Adenda 1, no se contrapone a los lineamientos ni a los objetivos del Plan de Desarrollo Comunal de Til Til.”.



Al respecto, la I.M. de Til Til a través del Oficio N°273/118/2016 de fecha 28 de Julio de 2016 se pronuncia con observaciones a la Adenda Complementaria.

Así mismo el Titular señala textual en el acápite 8 de la Adenda Extraordinaria lo siguiente respecto de la relación del proyecto con el Plan de Desarrollo Comunal:

“La petición de la Ilustre Municipalidad de Til Til de respetar los lineamientos del Plan de Desarrollo Comunal de Til Til 2015–2019, en cuanto a “Que tenga como base el respeto por la dignidad humana y la protección de los recursos naturales, culturales y patrimoniales” se cumple debido a que el Proyecto CIGRI es un proyecto de infraestructura sanitaria, de carácter estratégico y necesario para el desarrollo económico e industrial de la zona centro del país, que permitirá aminorar el riesgo sanitario asociado a la actual existencia de un solo recinto para la disposición final de estos residuos, prestando un servicio de eliminación segura (incluido la valorización, reciclaje, recuperación, tratamiento y disposición final) de residuos industriales peligrosos y no peligrosos, y cuyo lugar de emplazamiento en un terreno de 43 hectáreas, en el sector denominado “Los Ciruelos” de la comuna de Til Til, obedece a que es el único lugar que reúne las condiciones físicas y normativas que hacen posible el emplazamiento de este tipo de proyectos.

Además de lo anterior, el Proyecto CIGRI ha sido diseñado de acuerdo a los estándares más altos existentes en esta materia, incluso más exigentes que los establecidos por nuestra regulación nacional, incorporando las exigencias de las normativas americana y europea, en particular, en el sistema de impermeabilización del relleno de seguridad, con el objetivo de minimizar los impactos sobre los recursos naturales, culturales y patrimoniales componentes.

Asimismo, en el marco del artículo 18, letra o), del Reglamento del SEIA, CICLO S.A. realizó una serie de acciones dentro del proceso de participación ciudadana anticipada con el objeto de informar, conocer y escuchar oportunamente a la comunidad, incorporando sus aportes para la construcción de una relación de confianza y corresponsabilidad en el desarrollo territorial del pueblo de Rungue, en particular, y de la comuna de Til Til, en general, con el propósito adicional de incorporar las sugerencias, inquietudes y observaciones al diseño del Proyecto en lo que fuera pertinente, según consta en el Capítulo 15 del EIA y sus anexos.

Por su parte, el lineamiento consistente en generar “un marco regulatorio de uso del suelo que proteja el patrimonio histórico comunal, la sustentabilidad de sus bienes naturales y culturales, así como la dignidad de sus hombres y mujeres”, también se cumple ya que, como se señaló, el Proyecto CIGRI se diseñó de manera tal de minimizar los impactos sobre los componentes del medio ambiente y de valor patrimonial, entre los cuales destacan:

- 1. Olores: debido a las tecnologías como los procesos considerados, el Proyecto no generará olores molestos que puedan causar molestias en población cercana. Más aún, el Proyecto no manejará residuos domiciliarios u otros que puedan potencialmente generar olores debido a que, entre otras cosas, carecen de materia orgánica biodegradable.*
- 2. Optimización del uso del terreno: la tecnología a utilizar y la conformación de las canchas del Relleno de Seguridad ha permitido optimizar el uso del terreno, concentrando la actividad en un área menor a la proyectada inicialmente, lo cual disminuye la afectación de los recursos suelo, flora y fauna, y arqueológicos, entre otros.*
- 3. No afectación de las especies protegidas: según los estudios bióticos que se presentaron en el Capítulo 3 “Línea de Base”, se detectaron en terreno 4 individuos de algarrobo y una formación de matorral de guayacán, en el cual se individualizaron 16 individuos. Sin embargo, las obras y acciones del Proyecto no afectarán ni intervendrán a estos individuos como tampoco a los bosques de preservación asociados a éstos.*

En efecto, mediante oficio Ord. N°68–EA/2016, de fecha 28 de julio de 2016, CONAF Región Metropolitana de Santiago se pronunció conforme, señalando que el Proyecto CIGRI:



1. Cumple con la Normativa Forestal.
2. Acredita el PAS 148 y PAS 153, del anexo del capítulo 12 del EIA.
3. El o los sitios de reforestación del PAS 148 y el o los sitios de reposición de individuos del PAS 153, deberán ser presentados en el proceso sectorial.
4. De ser aprobado ambientalmente el proyecto, se deberá contar con el Plan de Manejo Corta y Reforestación de Bosques Nativos para ejecutar Obras Civiles. (Para efectos del artículo 21°, Ley N° 20.283/08), y la solicitud de “Autorización de corta de árboles y/o arbustos aislados ubicados en áreas declaradas de protección”, ambos aprobados por este Servicio, previo al inicio de las obras, considerando todos los antecedentes técnicos que acreditaron los referidos permisos.
5. No se efectuará corta, eliminación, destrucción o descepado de individuos de las especies *Prosopis chilensis* y/o *Porlieria chilensis*, ambas en categoría Vulnerable, según el artículo 37 de la Ley 19.300.
6. El Titular del proyecto, acreditó que no habrá alteración de hábitat de los individuos de las especies *Prosopis chilensis* y/o *Porlieria chilensis*, presentes en el área de influencia del proyecto.

4. Minimización de la intervención de quebradas: El sitio de emplazamiento del Proyecto corresponde a un sector que es atravesado por un sistema de quebradas menores singularizado como “Los Ciruelos” e identificado en el PRMS con el código NN-22. El Proyecto contempla la intercepción y canalización de dos de esas quebradas, generando un by-pass a las instalaciones del Proyecto, restituyendo las aguas a su mismo cauce natural inmediatamente aguas abajo del Proyecto. Estas obras han sido diseñadas para eventos de precipitación máxima en 24 horas con un período de retorno de 200 años.

Al respecto, cabe destacar que, con fecha 26 de mayo de 2016, la Dirección de Obras Hidráulicas Región Metropolitana de Santiago aprobó, mediante oficio Ord. D.O.H R.M. N° 705/2016, el “Estudio de Riesgos de Reducción de la faja de restricción en Quebrada Los Ciruelos (Código NN-22)”, específicamente del tramo identificado, para estos efectos, como Z1-Z2 de la Quebrada Qa, perteneciente al sistema de quebradas Los Ciruelos, de 40 a 20 metros respecto de cada uno de los bordes del cauce. Con esta aprobación, la Dirección de Obras Hidráulicas Región Metropolitana de Santiago validó lo indicado en el Estudio de Riesgos presentado, en el sentido de que la referida quebrada no presenta riesgos de inundación en el sector para crecidas asociadas a un periodo de retorno de 100 años en el tramo Z1-Z2.

Por su parte, la Dirección General de Aguas Región Metropolitana de Santiago, mediante Ord. N° 961, de fecha 28 de julio de 2016, se pronunció conforme con la información y antecedentes proporcionados por el Titular del Proyecto CIGRI.

5. Las cuencas que drenan el sector de emplazamiento del Proyecto son pequeñas y por su topografía no presentan riesgos de ocurrencia de inundaciones.

6. La pendiente del sitio del Proyecto es baja, no superando el 5%. Adicionalmente, el suelo es de bajo espesor y de baja permeabilidad. Inmediatamente por debajo de la capa de suelo se encuentra la roca, lo que brinda al sitio una condición natural de estabilidad geológica, bajo riesgo de alteración de recursos hídricos subterráneos e inexistencia de riesgo de remoción en masa.

7. En el diseño del sistema de impermeabilización del relleno de seguridad se incorporaron las exigencias de las normativas americana y europea, que son mucho más exigentes que los estándares obligatorios exigidos por la normativa chilena (D.S. N° 148/2003 del Ministerio de Salud, que aprueba Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos), y que fueron debidamente individualizadas en el Anexo 1-12 del EIA.

En términos generales, el sistema de impermeabilización cuenta con un sistema multicapa, compuesto por varias barreras impermeables y un sistema de detección de fugas capaz de controlar en forma permanente la efectividad de la contención de los residuos en el relleno de seguridad.

8. Todas las aguas de contacto con zonas de manejo de residuos serán captadas y tratadas al interior del Centro. No existen efluentes ni emisiones líquidas de ninguna naturaleza. Todas las aguas captadas se tratarán y reutilizarán al interior del Centro para el propio tratamiento de los residuos.



9. Todos los procesos de tratamiento de residuos ocurrirán dentro de naves techadas y equipadas con los equipos de control y abatimiento de polvos y gases.

Con todo lo anterior, se da cuenta que el proyecto cumplirá ampliamente las exigencias ambientales respetando con ello la dignidad de mujeres y hombres.

Por último, en cuanto al objetivo estratégico del PLADECO Til Til 2015 – 2019, referido a “Reducir los impactos ambientales negativos que generan las actividades industriales actuales”, respecto del cual la Ilustre Municipalidad de Til Til estima que “no se alinea el proyecto debido que éste generará una carga ambiental negativa a la localidad y la comuna, la que además ya cuenta con otros centros de disposición de residuos (Rellenos Sanitarios 3, Plantas de Lodos, Relaves mineros, etc.) y que, finalmente, convierte a Til Til en el patio trasero de la Región Metropolitana por tener la mayor cantidad de proyectos de saneamiento y contaminantes”, cabe señalar que de acuerdo a la metodología empleada en el Capítulo 6 “Predicción y Evaluación del Impacto Ambiental”, el Titular evaluó todos los potenciales impactos indirectos y sinérgicos que pudieran generarse como consecuencia del Proyecto CIGRI, de conformidad a lo exigido en el artículo 18, letra f), del Reglamento del SEIA, y concluyó que la variable Sinergia en la determinación de la magnitud del impacto, asume un valor 1, esto es, no sinérgico, lo cual se reafirmó en la respuesta a la pregunta 8.2.7 de la primera Adenda complementaria y su Anexo 27.

Por su parte, en el Capítulo 7 del EIA se presentaron todos los antecedentes necesarios que justifican la inexistencia de aquellos efectos, características o circunstancias descritas en el artículo 11, letras a, c), d) y e), de la Ley N° 19.300, y que permiten descartar fehacientemente la generación de tales efectos, características o circunstancias.

En tanto, en el Capítulo 9 del EIA se señalaron todas las medidas de mitigación, reparación y/o compensación para cada uno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11, letras b) y f), de la Ley N° 19.300, y motivo por el cual, el Proyecto CIGRI debió ingresar al SEIA mediante un Estudio de Impacto Ambiental.”.

Al respecto, la I.M. de Til Til a través del Oficio N° 415/237/2016 de fecha 15 de Noviembre de 2016 se pronuncia con observaciones a la Adenda Extraordinaria, no obstante no se pronuncia sobre la relación del proyecto con los planes de desarrollo comunal.

3.6. Referencia a las actas del Comité Técnico

- Acta de Sesión N° 05/2015 del Comité Técnico, de fecha 15/07/2015.
- Acta de Sesión N° 02/2015 del Comité Técnico, de fecha 01/12/16
- Acta de Sesión N° 02/2023 del Comité Técnico, de fecha 24/01/2023

3.7 Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación

3.7.1 Con relación a la segunda Adenda Excepcional

Tabla 3.7.1 Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la segunda Adenda Excepcional	
Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no corresponden a una condición	
“Respecto que el proyecto “Centro Integral de Gestión de Residuos Industriales (CIGRI)”, se emplazará administrativamente en la Comuna de Til- Til, Provincia de Chacabuco, Región Metropolitana, sector norte de la ciudad de Santiago, ubicado kilómetro 50,6 Ruta 5 Norte, mencionar que se encuentra en proceso el desarrollo del Estudio Integral para el proyecto de re licitación de la Concesión Ruta Santiago – Los Vilos ”, que en su eventualidad podría considerar nuevas	ORD. 001/2023 (sea-seia-adenda extraordinaria) SEREMI MOP Región Metropolitana de Santiago, 11/01/2023



obras y cambios en el trazado actual de la ruta y calles de servicio, por lo que se solicita que se considere este antecedente en la evaluación ambiental del proyecto en comento.”

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

4.1. Ubicación del proyecto o actividad

Tabla 4.1 Ubicación del proyecto o actividad

División política-administrativa	El Proyecto se emplazará en un área de 43 hectáreas, ubicada a la altura del kilómetro 50,6 de la ruta 5 Norte, lado poniente, en el sector denominado "Los Ciruelos", comuna de Til Til, provincia de Chacabuco, Región Metropolitana. En Anexo 1-1 del EIA, se adjunta el Certificado de Informaciones Previas. En Anexo 4 de la Adenda del EIA, se adjunta nuevo Certificado de Informaciones Previas N° 293, de fecha 9 de noviembre de 2015, emitido por la Dirección de Obras Municipales de Til-Til, en el cual se señala que el predio donde se ejecutará el Proyecto (rol de avalúo S.I.I. N° 75-137) se emplaza en el Área de Interés Silvoagropecuaria Mixta N° 6 (ISAM 6). En acápite 2.1.7 de la Adenda se incorpora información sobre lotes y subdivisiones prediales donde se emplaza el proyecto.
Justificación de la localización	El proyecto se justifica ya que en la Región Metropolitana de Santiago se concentra casi un 50% de la población nacional y la generación de un 43% de residuos municipales (CONAMA, 2010). A su vez, un 48% del total nacional de los residuos industriales peligrosos fueron destinados a instalaciones de eliminación de la Región Metropolitana (SIDREP, 2010). Eso representa un volumen anual de más de 200 mil toneladas, de las cuales más del 75% fue destinado a la única instalación que cuenta con relleno de seguridad en toda la región. Considerando que el único relleno de seguridad existente en la Región se encuentra operando desde el año 1997 en forma ininterrumpida, y dada la información pública y conocida con respecto a su capacidad total de disposición autorizada, es presumible que su vida útil remanente sea bastante corta, lo que configura un escenario de eventual riesgo sanitario, ya que los residuos industriales peligrosos deberán ser exportados a otra región del país (encontrándose actualmente en la VIII Región la instalación más cercana de características similares), a menos que se desarrolle en la Región Metropolitana algún otro proyecto de eliminación de residuos industriales peligrosos que cuente con un relleno de seguridad. Esa es la necesidad estratégica que el Proyecto de Ciclo S.A. busca satisfacer, dándole una solución a la eliminación de residuos industriales peligrosos y no peligrosos generados en la zona centro del país. El Centro se ubicará en la comuna de Til Til, atendiendo la orientación específica que para estos efectos brinda el Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS), que determina los usos de suelo autorizados en la Región, definiendo el sector de "Los Ciruelos" en la comuna de Til Til como sector con uso de suelo ISAM 6, que de acuerdo a la ordenanza del PRMS (Artículo 8.3.2.2) permite los siguientes usos: - Actividades silvoagropecuarias y agroindustrias que procesen productos frescos; - Actividades de carácter peligroso. Cabe señalar que en toda la Región Metropolitana, existen solamente dos sectores a los que el PRMS vigente les asigna el uso de suelo ISAM 6: el de "Los Ciruelos" y el de "Noviciado". Este último, se ubica en la comuna de Lampa en un sector que mayoritariamente es susceptible a inundaciones en



	eventos de lluvias de alta intensidad y presenta niveles superficiales de aguas subterráneas, que corresponden a acuíferos de potencial hidrogeológico significativo. Por lo anterior, el sector de "Los Ciruelos" representa la única ubicación posible para el Proyecto en la Región Metropolitana, ya que sólo ahí es posible dar cumplimiento a las exigencias normativas establecidas por los instrumentos de planificación territorial vigentes y por el D.S. 148/03 del MINSAL.																																						
Superficie	La superficie donde se emplaza el proyecto corresponde a 43 hectáreas. Tabla 1. Superficies del Centro CIGRI <table><tr><th>Área</th><th>Superficie (m²)</th></tr><tr><td colspan="2">Área de procesos</td></tr><tr><td>Áreas Verdes</td><td>2.987</td></tr><tr><td>Edificaciones</td><td>9.574</td></tr><tr><td>Veredas</td><td>7.650</td></tr><tr><td>Pavimentos Vehiculares</td><td>17.879</td></tr><tr><td>Subtotal</td><td>38.090</td></tr><tr><td>Área Relleno de Seguridad</td><td>176.000</td></tr><tr><td>Balsas de Lixiviados y aguas lluvia</td><td>15.500</td></tr><tr><td>Caminos interiores</td><td>5.000</td></tr><tr><td>Canal perimetral</td><td>13.000</td></tr><tr><td>Acopio de Excedentes</td><td>16.500</td></tr><tr><td>Camino de Acceso</td><td>20.500</td></tr><tr><td>Superficie libre</td><td>145.410</td></tr><tr><td>Total</td><td>430.000</td></tr></table> Fuente: Tabla N° 1.5-1 Superficies del Centro CIGRI del EIA Tabla 2. Superficies del proyecto <table><tr><th>Fase</th><th>Superficie Requerida</th></tr><tr><td>Construcción</td><td>43 hectáreas</td></tr><tr><td>Operación</td><td>43 hectáreas</td></tr><tr><td>Abandono</td><td>43 hectáreas</td></tr></table> Fuente: Tabla N° 1.5-1 Superficies del Centro CIGRI del EIA	Área	Superficie (m²)	Área de procesos		Áreas Verdes	2.987	Edificaciones	9.574	Veredas	7.650	Pavimentos Vehiculares	17.879	Subtotal	38.090	Área Relleno de Seguridad	176.000	Balsas de Lixiviados y aguas lluvia	15.500	Caminos interiores	5.000	Canal perimetral	13.000	Acopio de Excedentes	16.500	Camino de Acceso	20.500	Superficie libre	145.410	Total	430.000	Fase	Superficie Requerida	Construcción	43 hectáreas	Operación	43 hectáreas	Abandono	43 hectáreas
Área	Superficie (m²)																																						
Área de procesos																																							
Áreas Verdes	2.987																																						
Edificaciones	9.574																																						
Veredas	7.650																																						
Pavimentos Vehiculares	17.879																																						
Subtotal	38.090																																						
Área Relleno de Seguridad	176.000																																						
Balsas de Lixiviados y aguas lluvia	15.500																																						
Caminos interiores	5.000																																						
Canal perimetral	13.000																																						
Acopio de Excedentes	16.500																																						
Camino de Acceso	20.500																																						
Superficie libre	145.410																																						
Total	430.000																																						
Fase	Superficie Requerida																																						
Construcción	43 hectáreas																																						
Operación	43 hectáreas																																						
Abandono	43 hectáreas																																						
Coordenadas UTM en Datum WGS84	Tabla 3. Ubicación de Coordenadas UTM / WGS 84 <table><tr><th></th><th>Punto de ubicación</th><th>Este</th><th>Sur</th></tr><tr><td rowspan="8">Área proyecto (Área de acopio, balsa de lixiviados, relleno de seguridad, unidad de procesos)</td><td>Vértice A</td><td>323100</td><td>6342662</td></tr><tr><td>Vértice B</td><td>323546</td><td>6342060</td></tr><tr><td>Vértice C</td><td>323086</td><td>6341717</td></tr><tr><td>Vértice D</td><td>322527</td><td>6342414</td></tr><tr><td>Vértice E</td><td>322945</td><td>6342479</td></tr><tr><td>Vértice F</td><td>324569</td><td>6342338</td></tr><tr><td>Vértice G</td><td>323314</td><td>6342425</td></tr><tr><td>Vértice H</td><td>323718</td><td>6341823</td></tr></table> Fuente: Tabla 1 Coordenadas UTM HUSO 19S-Datum WGS84 del Anexo 7 de la primera Adenda Extraordinaria del EIA del proyecto.		Punto de ubicación	Este	Sur	Área proyecto (Área de acopio, balsa de lixiviados, relleno de seguridad, unidad de procesos)	Vértice A	323100	6342662	Vértice B	323546	6342060	Vértice C	323086	6341717	Vértice D	322527	6342414	Vértice E	322945	6342479	Vértice F	324569	6342338	Vértice G	323314	6342425	Vértice H	323718	6341823									
	Punto de ubicación	Este	Sur																																				
Área proyecto (Área de acopio, balsa de lixiviados, relleno de seguridad, unidad de procesos)	Vértice A	323100	6342662																																				
	Vértice B	323546	6342060																																				
	Vértice C	323086	6341717																																				
	Vértice D	322527	6342414																																				
	Vértice E	322945	6342479																																				
	Vértice F	324569	6342338																																				
	Vértice G	323314	6342425																																				
	Vértice H	323718	6341823																																				
Caminos o vías de acceso	El acceso al sitio donde se realizará el proyecto es por la ruta 5 norte. El acceso al Proyecto se ejecutará en la calzada poniente a la altura del km 50,6 (3,5 kilómetros al sur del poblado de Rungue). En el acceso se inicia el camino interior, que recorre 1.660 metros hasta el acceso a CIGRI.																																						



Referencia al expediente de evaluación de los mapas, georreferenciación e información complementaria sobre la localización de sus partes, obras y acciones	Mayor información se entregó en Capítulo 1 del EIA, donde plano de ubicación general se adjuntó en Anexo 1-2, del EIA, Anexos del Capítulo 1. Nuevo Certificado de Informes Previas del predio donde se inserta el proyecto, se adjunta en Anexo 4 de la Adenda. Se entrega en Anexo 2 de la Adenda plano en kmz de la distribución del Centro, en Anexo 3 plano Georeferenciado del predio y en Anexo 14 Plano respecto CIP. En Anexo 2 de la Adenda plano en kmz de la distribución del Centro, en Anexo 3 plano Georeferenciado del predio y en Anexo 14 Plano respecto CIP. En Adenda complementaria Anexo 1 actualización plano de distribución, Anexo 2 actualización plano georeferenciado.

4.2. Partes y obras del proyecto

Tabla 4.2 Partes y obras del proyecto			
Nombre	Descripción	Carácter	Fase
Instalación de faenas	El área considerada para la instalación de faenas será de 3.000 m² aproximadamente y comprenderá la infraestructura provisoria para la administración de los recursos necesarios para la obra, incluyendo el equipamiento de servicio para el personal y las instalaciones donde se concentrarán todos los equipos y materiales para cada uno de los trabajos requeridos. El plano de planta de la instalación de faenas se encuentra en el Anexo 1-15, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 1. La instalación de faenas contará con: - <u>Oficina y sala de reuniones</u>: Se contará con contenedores habilitados para oficinas, en las cuales se realizará toda la coordinación, dirección e inspección de la obra. - <u>Bodegas</u>: Se habilitarán bodegas destinadas al almacenamiento de materiales, herramientas y equipos menores. En relación al manejo de sustancias peligrosas, es posible indicar que debido a las actividades propias de construcción, se almacenarán sustancias peligrosas en pequeñas cantidades, de acuerdo a lo señalado en el D.S. 78 del MINSAL. Se mantendrán en obra todas las hojas de seguridad de las sustancias que sean almacenadas. - <u>Bodegas de acopio temporal de materiales y residuos, vehículos y maquinaria mayor</u>: Corresponderá al área destinada al almacenamiento de materiales y residuos en tránsito, estacionamientos de vehículos menores, maquinarias y vehículos mayores.	Temporal	Construcción



	El acopio de residuos de la fase de construcción se realizará en cuatro bodegas cerradas y techadas, separadas según tipo de residuos (peligrosos inflamables, peligrosos no inflamables, no peligrosos y domiciliarios o asimilables). Estas bodegas serán de 15 m² cada uno (6m x 2,5m). Serán construidos sobre un radier de hormigón y estarán techados para evitar el ingreso de aguas lluvia. Cada bodega tendrá un pretil perimetral de hormigón de 15 cm de altura y una canaleta central conectada a un foso ciego que permita recolectar cualquier derrame que eventualmente se produzca, así como el agua de lavado del pavimento. Estas aguas serán retiradas por camión limpia fosas y derivadas a tratamiento y disposición final por un proveedor externo. Para el caso de las bodegas de residuos peligrosos (inflamables y no inflamables), el radier tendrá un sobre ancho de 1,5 m en todo el perímetro de las bodegas. - <u>Comedor:</u> Se habilitarán sectores de comedores para los trabajadores los cuales contarán con las características establecidas por la normativa vigente. - <u>Camarines y baños:</u> Se habilitarán sectores de camarines y baños para los trabajadores, los cuales cumplirán con la normativa aplicable. Las principales actividades que se efectuarán para montar la instalación de faenas serán: - Preparación de un área nivelada para instalación de dependencias, patios de maniobras y aparcamiento de vehículos y camiones. - Montaje de oficinas de obra. - Montaje de las dependencias de servicio (comedor, baños, duchas, camarines). - Montaje de redes de agua y energía para las distintas dependencias. - Montaje de bodegas y bodega-taller de maquinarias. - Habilitación de zona de acumulación de escombros y residuos de la construcción. - Montaje de Bodega de Residuos Peligrosos. - Montaje de Bodega de Sustancias Peligrosas.		
Área de Excedentes de Excavación	Esta área corresponde a la zona donde se va a depositar temporalmente el suelo vegetal proveniente de las excavaciones para la construcción del Relleno de	Temporal	Construcción



	Seguridad. Este acopio tendrá un carácter temporal ya que todo el material ahí dispuesto será reutilizado en su totalidad en el cierre final del Relleno de Seguridad. De este modo, la totalidad del volumen de material acopiado será reutilizado. La superficie involucrada corresponde a 1,65 hectáreas. El volumen de material que se dispondrá en esta área será variable pero no superará los 62.178 m³ de material. El material será dispuesto con una altura promedio de 5 m sobre el nivel de terreno natural y taludes 1:3 (V:H). El área donde se dispondrá este material tiene una pendiente del terreno natural no superior en ningún sector al 5%, lo que asegura su estabilidad permanente y la inexistencia de riesgo de remoción en masa. El depósito de excedentes contará con un sistema de canaletas en el pie del talud que pueda recibir escurrimientos superficiales, de manera de desviar esas aguas hacia las quebradas naturales. El detalle del cálculo de la estabilidad de este acopio se presenta en los Anexos del Capítulo 1. Adicionalmente, en el área de emplazamiento del Relleno de Seguridad, también se manejarán acopios temporales de material excavado que serán reutilizados para la cobertura diaria de los residuos dispuestos, la construcción del dique perimetral del Relleno de Seguridad, la impermeabilización basal de las Balsas y del Relleno, la instalación de carpetas de trabajo y rodado al interior del Relleno, etc. Estos acopios se ubicarán sobre el terreno previamente despejado, y serán flexibles año a año, tanto en su volumen como en la superficie que ocuparán. Estos acopios tendrán una altura máxima de 3 m y taludes 1:3 (V:H). El detalle del cálculo de la estabilidad de estos acopios, su volumen, emplazamiento y área ocupada a lo largo de la vida útil del proyecto se presenta en los Anexos del Capítulo 1. Finalmente, en la fase de cierre, se dará uso a todo el material acopiado para la cobertura y el perfilado final del Relleno de Seguridad. (Más antecedentes también se señalan en acápite 1.5.1.2 del EIA).		
Área de Procesos	Esta área se desarrollará en una superficie aproximada de 3,8 hectáreas, corresponde al área de Unidades de Procesos donde se emplazarán las instalaciones necesarias para el manejo integral de los residuos industriales que va a recibir CIGRI; Adicionalmente, contempla todas las instalaciones de almacenamiento de materiales, insumos y residuos, servicios generales y de administración. Esta área contempla 7 Unidades de Procesos: Unidad planta general – PG Unidad de administración y servicios generales, compuesta por las oficinas de administración, sala de	Permanente	Operación



	cambio del personal (vestuario con áreas segregadas), controles de acceso, casino, servicios higiénicos, bodegas de materiales e insumos, taller de mantención, instalación sanitaria para el suministro de agua potable, tratamiento de aguas servidas y recolección de aguas lluvias, red de incendio, área de suministro de combustibles (gas y diesel), estanques de acumulación de agua para la instalación sanitaria, riego y red de incendios, compresor, grupo electrógeno, subestación eléctrica e iluminación exterior, sistema de comunicaciones y corrientes débiles, circuito cerrado de televisión, cierres perimetrales, pavimentos de circulación vehicular, estacionamientos, veredas y áreas verdes (acápite 1.5.2.1.1 del EIA). Las instalaciones más importantes de esta unidad serán: Las instalaciones más importantes de esta unidad serán: a) Oficinas de administración (Recintos B1 y B2 de la Figura N° 1.5-5 Distribución de las Instalaciones del Área de Procesos del EIA). En estas oficinas se desarrollarán todas las actividades propias de la administración del Centro y de la empresa. Constará de oficinas y estaciones de trabajo para el personal ejecutivo y administrativo, sala de reuniones y servicios higiénicos. El módulo de oficinas en el sector de recepción (recinto B2) contendrá las oficinas del personal de supervisión de las unidades de tratamiento (Jefe de planta, Jefe de turno, Prevencionista de riesgos). b) Casino (Recinto C de la Figura N° 1.5-5 Distribución de las Instalaciones del Área de Procesos del EIA) Este recinto corresponderá al comedor para el horario de colación para todos los trabajadores del Centro. No considerará la implementación de preparación, sino solamente los espacios y electrodomésticos necesarios para el consumo de alimentos preparados en el exterior del Centro. c) Servicios higiénicos (Recintos J1, J2 y J3 de la Figura N° 1.5-5 Distribución de las Instalaciones del Área de Procesos del EIA). Corresponderá a las instalaciones de baños en cantidad y distancia suficiente para atender las necesidades de todo el personal de las unidades de tratamiento y también para transportistas externos que requieran de esos servicios. Los recintos J2 y J3 contendrán WC y lavatorios, mientras que el recinto J1 también considerará duchas.		



	d) Bodegas de materiales (Recintos F1 y F2 de la Figura N° 1.5-5 Distribución de las Instalaciones del Área de Procesos del EIA) Corresponderán a dos bodegas de 250 m² y 336 m² respectivamente, con alturas útiles de 7 m, techadas y cerradas completamente en sus 4 costados. Considerarán un zócalo de hormigón armado de 1 m de altura en la base de todos los muros perimetrales, y rodapiés y rampas en las puertas y portones que actúan como pretil de contención en caso de derrames en su interior. De todas maneras, estas bodegas no serán para el almacenamiento de residuos, sino de materiales e insumos propios de la operación del Centro, como los elementos de protección personal (EPP), ropa de trabajo, materiales de aseo, herramientas y equipos menores, repuestos, insumos generales, etc. e) Garitas de control de acceso y seguridad (Recintos A1 y A2 de la Figura N° 1.5-5 Distribución de las Instalaciones del Área de Procesos del EIA) Corresponderán a las garitas de guardias y vigilancia cuyo personal deberá estar capacitado y certificado. En estos recintos se controlará la identidad de las personas y vehículos que ingresen al Centro. En el Recinto S se llevará a cabo el control de horarios de ingreso y salida del personal. En el Recinto V se controlará el acceso de toda persona o vehículo al Centro con el debido registro. También se controlará y coordinará aquí la vigilancia del Centro y su perímetro y el circuito cerrado de televisión. A los transportistas que ingresen con residuos se les controlará la documentación correspondiente de acuerdo al procedimiento establecido por el Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos (SIDREP) del Ministerio de Salud. f) Sala de cambio/vestuario segregado (Recinto D de la Figura N° 1.5-5 Distribución de las Instalaciones del Área de Procesos del EIA) Esta instalación estará especialmente diseñada para mantener controlada la posible contaminación cruzada entre los cambios de ropa de calle y de trabajo de los trabajadores. Contará con una zona limpia de ingreso y salida desde y hacia el control de acceso del personal (zona limpia), una zona de transición con guardarropía y duchas, y una zona de trabajo de ingreso y salida a la unidad de recepción y a las unidades de tratamiento (zona "sucia"). Estas zonas contarán con guardarropía y lockers para ropa de calle (zona limpia) y ropa de trabajo y EPP (zona sucia). Con este diseño se controlará que los funcionarios y operarios no contaminen accidentalmente sus bienes y ropas personales.		



	g) Sala y Subestación eléctrica (Recinto S de la Figura N° 1.5-5 Distribución de las Instalaciones del Área de Procesos del EIA) El Proyecto contará con un empalme eléctrico de 2 MVA que se conectará a 4 equipos transformadores de 500 KVA cada uno, que conforman la subestación eléctrica del Centro. Desde esta subestación, se suministrará la energía eléctrica en el voltaje adecuado para el consumo de los equipos y sistemas del Centro. Este empalme se alimentará de la red pública e implicará la extensión de la línea de distribución de 23 kV de propiedad de la empresa Chilectra, la cual será conducida hasta la subestación del Centro mediante postación aérea y cables (3) de aluminio desnudo de 70 mm de diámetro. El punto de extensión de la línea de media tensión (MT) estará ubicado en la Ruta 5 norte Km. 50,670, comuna de Til Til. Considerará también la extensión de la red de baja tensión para la alimentación del alumbrado público para el camino de acceso vehicular y peatonal, de 1.660 m de longitud, que unirá la Ruta 5 Norte con el acceso al Centro. Todos los trabajos necesarios para la extensión de la red pública y la ejecución de arranques y empalmes serán ejecutados de acuerdo al proyecto N° PI-9132 elaborado por Chilectra que se adjunta en el Anexo 1-21, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 1. Adicionalmente, en este recinto se encontrará el tablero eléctrico general y los equipos eléctricos secundarios para el abastecimiento de energía eléctrica a todas las instalaciones y equipos eléctricos del Centro. h) Generador de Respaldo (Recinto T de la Figura N° 1.5-5 Distribución de las Instalaciones del Área de Procesos del EIA) En esta sala se resguardará el generador de respaldo de 400 KVA para asegurar el abastecimiento continuo de energía al Centro en caso de producirse cortes en el abastecimiento de la red de distribución externa. i) Sala de compresores (Recinto U de la Figura N° 1.5-5 Distribución de las Instalaciones del Área de Procesos del EIA) En esta sala se resguardarán los compresores y equipos para abastecer a la red de aire comprimido que alimentará los equipos neumáticos presentes en distintas unidades de tratamiento.		



	j) Área de lavado de ruedas y envases (Recinto H de la Figura N° 1.5-5 Distribución de las Instalaciones del Área de Procesos del EIA) En esta instalación se realizará el lavado para la limpieza de las ruedas o parte de los vehículos que hayan tenido contacto con residuos y también de los envases recuperables. Las aguas resultantes de este proceso se derivarán a un foso estanco de 10 m³ desde donde se retirarán periódicamente y serán transportadas a la planta RILES, donde serán sometidas al tratamiento acorde con su composición, peligrosidad y estado, tratamiento definido con especificidad por el laboratorio del Centro dependiendo de los componentes arrastrados por el agua de lavado. El área de lavado de ruedas y envases contará con un equipo de diseño especializado como lavador de ruedas, el que será montado en una obra civil especialmente diseñada para este propósito. Esta obra civil estará integrada al pavimento del área de procesos que la rodea, por lo tanto, no existirán zonas expuestas de terreno natural en la proximidad del área de lavado de ruedas y envases que puedan verse afectadas por escurrimientos o salpicaduras que se generen en su operación. Toda el área de lavado de ruedas y envases tendrá una canaleta perimetral que recolectará las aguas de lavado y las conducirá a un foso estanco de hormigón hidrófugo impermeabilizado integralmente unido al pavimento de circulación de los vehículos que ingresan al lavador de ruedas. El equipo lavador de ruedas consiste en una plataforma metálica con paneles laterales también metálicos equipados con los inyectores de agua a alta presión. La plataforma recolecta y conduce las aguas resultantes del lavado hacia un foso inferior estanco y que será parte de la obra civil del montaje del equipo lavador de ruedas. Este foso tendrá una capacidad para almacenar 10 m³ de aguas de lavado, desde donde las aguas. Serán retiradas por camión limpiafosas periódicamente y llevado a la Planta de Tratamiento de Riles para su tratamiento. En los costados del equipo lavador de ruedas se habilitarán dos plataformas peatonales para permitir la circulación de los operadores que removerán cualquier residuo remanente luego del proceso de lavado del equipo utilizando una hidrolavadora de alta presión. En este equipo también se realizará el lavado de envases para su Reutilización o Reciclaje mediante el uso de hidrolavadoras de alta presión. El agua del lavado de envases será recolectada en el mismo foso que las provenientes del equipo lavador de ruedas y se manejará de la misma forma para su retiro y tratamiento.		



	k) Surtidores de combustibles (Recinto V de la Figura N° 1.5-5 Distribución de las Instalaciones del Área de Procesos del EIA) Los surtidores de combustible contarán con la correspondiente autorización de la SEC. Se instalará un estanque enterrado de 10 m³ para petróleo y una planta de expendio de gas para maquinaria (grúas horquillas y otras) con sus correspondientes bombas cuenta litros, sistemas de seguridad y controles. Se dará cumplimiento a lo dispuesto en el Decreto 160/2008 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción que aprueba Reglamento de Seguridad para instalaciones y operaciones de producción y refinación, transporte, almacenamiento, distribución y abastecimiento de combustibles líquidos y en el Decreto 29/1986 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción que aprueba el Reglamento de Seguridad para almacenamiento, transporte y expendio de gas licuado. En relación al petróleo, el Proyecto contará con un tanque bajo superficie de 10 m³ para su almacenamiento. Éste se instalará dentro de una cámara subterránea estanca con el objetivo de contener cualquier derrame. La manguera de la unidad de suministro tendrá un dispositivo de corte de emergencia (breakaway) diseñado para retener líquido a ambos lados del punto de corte de la manguera. La estación surtidora de gas licuado será provista por empresas externas y contará con un estanque aéreo de 4.000 litros y 12 estanques de 50 litros para cada grúa horquilla con sus correspondientes bombas cuenta litros, sistemas de seguridad, controles de nivel y botonera de corte a distancia, entre otras. Ambas instalaciones contarán con un pretil de hormigón para contención de derrames, los cuales contarán con lo siguiente: - Acceso expedito a las válvulas y al servicio contra incendios. - La altura de los muros de los contenedores será igual o mayor a 1,8 m por encima del nivel interior. - Los pretiles y el suelo de las zonas estancas de seguridad serán impermeables al combustible almacenado. Adicionalmente, la Unidad de Planta General también incluye todas las redes sanitarias que se requerirán para el funcionamiento del Centro, así como sus estanques de almacenamiento y plantas de tratamiento.		



	Las instalaciones sanitarias del Centro serán las siguientes: l) Planta potabilizadora (Recinto X1 de la Figura N° 1.5-5 Distribución de las Instalaciones del Área de Procesos del EIA) Planta de potabilización y abastecimiento de agua potable para servicios higiénicos, vestuarios, equipos lavajeros y laboratorio. Se ha considerado un consumo máximo diario por persona de 200 l/persona – día, con lo que se requerirá un caudal total de 12 m³/día para 80 personas. El agua para uso sanitario será almacenada en dos estanques prefabricados de polietileno de alta densidad de 5 m³ c/u a los cuales se les aplicará un proceso de potabilización mediante cloración, con el fin de cumplir con los parámetros establecidos por la NCH 409/2005 Requisitos para Agua Potable. La distribución de agua será por medio de un sistema de impulsión con sistema hidroneumático, las cuales elevarán el agua para el consumo a través de matrices de HDPE. El sistema de impulsión abastecerá de agua almacenada en el Estanque de Agua fresca, el que contará con una capacidad de almacenamiento de 200 m³ con recirculación. Además de abastecer a la planta potabilizadora, proveerá agua para el lavado de ruedas y envases, equipos lavadores de gases, lavadores de emergencia, lavado de pavimentos en unidades de tratamientos y para la red de riego. También estará interconectado con el estanque de la red de incendio para proveer de capacidad adicional de combate al fuego en el escenario que se produzca un siniestro. En el Anexo 1-4 (Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 1) se incluye el Proyecto de Agua Potable, solución particular. m) Planta de tratamiento de aguas servidas (Recinto X2 Figura N° 1.5-5 Distribución de las Instalaciones del Área de Procesos del EIA) Capacidad de tratamiento de 12 m³/día (80 personas). Posee los siguientes componentes: - Estanque de pre tratamiento de D=1,20 m y H= 3,00 m: Permitirá retirar sólidos no biodegradables. - Estanque de acumulación de agua cruda de 4,3 m³: Permitirá ecualizar cargas orgánicas aplicadas a la planta. - Cámara de válvulas y elevación para alimentación de reactor biológico: Permitirá elevar el		



	agua servida hasta el tratamiento biológico y regular el caudal entregado. - Reactor biológico de 10 m³: Se producirá el proceso de digestión aeróbica. Las aguas serán mezcladas y aireadas a través de difusores de aire localizados en el fondo. Estos difusores, inyectarán el volumen de aire necesario transferido como oxígeno al reactor y digestor de lodos para activar el ascensor de aire de recirculación de lodos. - Sedimentador de 2,3 m³: En esta etapa no habrá agitación ni mezcla, de manera que el líquido se mantendrá en completa calma para facilitar el proceso de sedimentación. Las aguas continuarán en forma gravitacional a la siguiente etapa de desinfección. - Desinfección y cámara de contacto de 1 m³: Por medio de pastillas de hipoclorito de sodio al 10%, tras lo cual el efluente será retenido 30 minutos en un estanque de contacto para reforzar la acción germicida del químico. - Decloración: Por medio de pastillas de sulfito de sodio, tras lo cual al efluente se le retirará el cloro libre remanente por contacto en catridge de decloración. - Estanque de acumulación de agua tratada de 10 m³: El agua una vez tratada y desinfectada se acumulará en un estanque de 10 m³ cilíndrico horizontal y será conducida a una cámara de muestreo, para luego ser utilizada en los procesos. El efluente de esta planta será conducido directamente a los estanques de agua de procesos. Esta agua se utilizará como insumo para los tratamientos que se realizan en las plantas de RILES y RISES. Estos tratamientos requieren la aplicación de dosis variables de agua (según lo definido en laboratorio) para la formación de los hormigones y las mezclas solidificantes, encapsulantes o de reacciones químicas, permitiendo una mezcla íntima entre los residuos y los reactivos de tratamiento. Al proveer agua de cristalización en ciertas reacciones químicas, esta agua finalmente se incluirá en los sólidos obtenidos del material tratado en la etapa de fragüe. También se realizará un uso intensivo de esta agua industrial en la unidad de tratamiento de Riles como agua dosificada de pre-tratamiento para causar la reducción de los grados de acidez de los Riles antes de proceder a la neutralización ácido-base o redox. En el Anexo 1-5 (Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 1) se adjunta el Proyecto de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas. n) Sistema de recolección de aguas lluvias		



	Las aguas lluvias escurrirán gravitacionalmente hacia sumideros, los cuales, por medio de colectores conducirán las aguas hacia un estanque de acumulación intermedio de 10 m³ de volumen, desde el cual serán impulsadas a la balsa de aguas lluvias por bombeo. Las bajadas de aguas lluvias de las techumbres de los galpones (Unidades de la planta), escurrirán hacia los pavimentos para ser captadas por estos sumideros. En el Anexo 1-6 (Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 1) se adjunta el Proyecto de Aguas Lluvias. Finalmente, la Unidad de Planta General considerará otras redes e instalaciones de servicio que se detallan a continuación: o) Sistema contra incendios El sistema de red de incendio se distribuirá por todas las instalaciones del Centro y responde al proyecto de ingeniería ubicado en el Anexo 1-7 (Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 1). Este sistema contará con un estanque de agua tipo australiano, con destinación exclusiva a la red de incendios y con una reserva permanente de 350 m³ (Recinto W), suficiente para entregar una autonomía de más de 3 horas de bombeo con un motor diesel para la bomba de respaldo y todos los sistemas de alarmas. p) Cierre perimetral y Circuito Cerrado de Televisión El cierre perimetral será un cierre tipo malla acmafor con paneles modulares rígidos, contruidos con malla electro soldada, con pilares cada 3 m de perfiles tubulares de acero galvanizado de 60 x 60 x 1,5 mm embebidos en dados de fundación de hormigón de 1 x 0,5 x 0,5 m y altura mínima de 1,80 m y reforzado en los primeros 60 cm de altura con una malla de acero inoxidable del tipo Vector N° 14 ó 1,4 mm, para prevenir el ingreso de animales pequeños. Adicionalmente, se habilitarán cámaras de vigilancia en el perímetro del Centro, en el acceso principal y en el interior del área de procesos. En acápite 9.1.1 y Anexo 8 de la Adenda Extraordinaria se indica la ubicación de las cámaras de vigilancia. q) Pavimentos vehiculares, peatonales y áreas verdes Todas las circulaciones vehiculares tendrán un ancho mínimo de 7 m en las vías unidireccionales, y de 10,5 m en las vías bidireccionales al interior del Área de Procesos. La carpeta de rodado será una carpeta de		



	asfalto. Las circulaciones peatonales (veredas) se construirán con carpetas de hormigón. Para la preparación de áreas verdes se privilegiará el uso de especies nativas y autóctonas del paisaje local y se implementará una red de riego automático para su cuidado. r) Estacionamientos El Proyecto se emplazará en una zona rural, fuera de áreas urbanas o urbanizables, por lo cual no existen exigencias de estacionamientos aplicables. Sin perjuicio de ello, para determinar el número de estacionamientos se aplicó el criterio definido en el artículo 7.1.2 de la Ordenanza del PRMS, considerando la zona D como la más cercana al Proyecto. El Proyecto contempla un mayor número de estacionamientos, proyectando 50 unidades. El cálculo de estacionamientos, diferenciando estacionamientos supuestamente requeridos y proyectados se incorpora en acápite 2.1.10 de la Adenda. Unidad de Recepción – UR Unidad compuesta por oficina de pesaje, caseta y plataforma de pesaje (bascula) e inspección, patio de recepción y bodega de recepción. Esta Unidad será la encargada de verificar que los residuos que lleguen al Centro sean sólo los permitidos por el Reglamento Sanitario D.S. N° 148/03 del MINSAL y que hayan sido previamente declarados en el Sistema de Seguimiento de Residuos Peligrosos del Ministerio de Salud (SIDREP), tanto por el generador como por el transportista, así como también que cuenten con todos los documentos necesarios para el transporte de mercancías por carreteras, tributarios y hojas de seguridad para el transporte. El procedimiento de recepción parte en la caseta de pesaje y recepción. Consiste en registrar los datos del vehículo e ingresar los documentos tributarios y documentos de información del residuo y del cliente, así como el control del peso de ingreso del vehículo. Estos datos serán ingresados al sistema de pesaje interno del Centro y al SIDREP. También se le darán al transportista las instrucciones para el cumplimiento de los protocolos de seguridad exigidos para el ingreso y tránsito por la instalación. Posterior al pesaje de ingreso y conformidad documental, el operador comunicará por radio a los responsables de la descarga en el patio de recepción el tipo, estado de agregación, envases y embalajes y origen del residuo que se está recibiendo.		



	Una vez realizada la descarga de los residuos al interior del Centro, el vehículo retornará a la plataforma de pesaje para efectuar el pesaje de salida (destare). El Control de Pesaje cerrará la transacción en el sistema de pesaje interno y en el SIDREP, incorporando las observaciones en el reporte de descarga hecho por el operador que realizó la recepción y descarga. Luego consolidará e imprimirá este reporte de descarga emitido en el patio de recepción, se entregará al conductor del vehículo, junto con las copias del sistema SIDREP y de la guía de despacho, y, por último, se dará la autorización de salida del transporte. Esta unidad contará con las siguientes partes e instalaciones principales: a) Caseta de pesaje (Recinto A1) con una báscula en plataforma de pesaje para camiones con los sistemas computacionales y de respaldo necesarios para la realización del pesaje de los vehículos completos y por ejes para el cumplimiento de requerimiento de información del MOP. b) La báscula dimensionada en 20x3 metros y de capacidad para 60 toneladas tendrá la función de controlar los camiones tanto en el ingreso (cargados) como en la salida (descargados). Se optará por un sistema que sea capaz de pesar por eje, lo cual es un requisito del MOP para control de uso vial. El sistema estará integrado con el sistema de seguimiento de residuos del Centro y será calibrada periódicamente por una empresa certificada. c) Patio de recepción emplazado en un área de pavimento con canaleta perimetral de recolección de derrames y lavado. El patio de recepción se ha separado en dos áreas (acápito 2.3 de la Adenda Extraordinaria): un área de maniobras para los vehículos de transporte interno y externo, y un área de carga y descarga (Figura 21 Área de maniobras y área de carga y descarga de la Adenda Extraordinaria del EIA). El área de carga y descarga corresponderá a una instalación de 556,8 m², donde se realizarán los procedimientos de carga y descarga de los camiones o vehículos de transporte de residuos recibidos, ordenamiento de lotes de residuos, pesaje de residuos, actividades de inspección y muestreo de residuos, rotulado de los bultos de acuerdo a la Norma Chilena NCh 2.190/93, reemplazo de envases defectuosos y reacondicionamiento de bultos en mal estado, entre otras actividades. Se sectorizará por clase de riesgo según la Norma Chilena NCh382Of.2012 que clasifica los residuos en relación a sus clases de riesgos. Tabla 4. Características del Patio de recepción.		



Nombre Recinto	Largo (m)	Ancho (m)	Altura máxima (m)	Superficie (m ²)
Área de carga/descarga	29,0	19,20	7,86	556,8

Fuente: Tabla 26 Características Patio Recepción de la Adenda Extraordinaria del EIA.

El área de carga y descarga tendrá una Superficie de circulación de 414,8 m²

Las especificaciones técnicas de las características constructivas de esta bodega utilizando como guía los requisitos expuestos en los artículos 33, 34 y 35 del al D.S. 148/03 del MINSAL,

Más antecedentes en acápite 2.3 de la Adenda Extraordinaria del EIA relativa al PAS del artículo 142 del Reglamento del SEIA.

d) Área de gestión de envases (Recinto K) de 200 m² donde se destinarán los envases y contenedores de residuos para su lavado, devolución o reciclaje.

e) Sistemas de comunicación portátil (radios UHF-VHF) en permanente contacto con la caseta de pesaje de ingreso para una oportuna programación de las actividades de recepción, descarga, almacenamiento y tratamientos.

f) Bodega de recepción (Recinto G) corresponderá a un edificio separado y aislado de las otras construcciones con una superficie aproximada de 494 m² será destinado para almacenar exclusivamente residuos peligrosos (Ver Anexo 12-3 del Capítulo 12 del EIA y acápite 2.3 de la Adenda Extraordinaria).

i. Aspectos constructivos: Corresponderá a una edificación tipo “c” según lo establecido en el D.S. 78/09 del Minsal o el que lo reemplace cuyos muros perimetrales estarán compuestos de estructura y revestimiento metálico montadas sobre un sobre socalo de hormigón de 1 m de altura. Sus características serán las siguientes:

- La techumbre será metálica y liviana (colapsable).
- El piso será de un radier de hormigón liso, continuo y sellado que impida la infiltración de eventuales derrames en el terreno. El radier interior de las bodegas estará construido en hormigón armado, y presentará pendientes adecuadas hacia las canaletas (2) de recolección de posibles derrames, conectadas a dos fosas ciegas independientes y exteriores para manejar de forma separada derrames de sustancias incompatibles, tales como residuos ácidos de residuos alcalinos. Bajo la



	losade hormigón se considera una impermeabilización mediante geomembrana geosintética cubriendo toda la superficie, hasta el borde externo de los radieres, en los portones se construirán rodapiés, de forma que se creará un pretil que impedirá cualquier salida de producto derramado al exterior. ii. Salidas de emergencia: La bodega, dispondrá, además del portón principal y la puerta de servicio, con una puerta de evacuación RF-90, con sistema de apertura anti pánico. Estará ubicada en el extremo opuesto a la de servicio de forma tal que ninguna persona tenga que recorrer una distancia mayor a los 30m. para encontrar la salida. Contará con señalización de acuerdo a la Norma Chilena NCh 2.190 Of 93 yNFPA. iii. Ventilación: La bodega contará con ventilación natural, considera aberturas abajo y arriba de los muros y/o extractores eólicos en el techo. iv. Iluminación e instalación eléctrica: La bodega tendrá una iluminación de 150 Lux, mediante luz artificial y esta será reglamentaria, de acuerdo a la normativa vigente y registrada ante la autoridad competente una vez que la bodega se encuentre en operación. v. Almacenamiento: En el almacenamiento se dará cumplimiento a lo exigido en los listados de incompatibilidades del D.S. 148/03 del MINSAL. Los residuos serán dispuestos en racks de hasta 4 niveles de altura, los envases estarán separados por distanciamientos adecuados que impidan su contacto. vi. Sistema control de derrames: Estará dotada de dos sumideros y dos canaletas de recolección y conducción independientes para el control de derrames de sustancias incompatibles (ácidos y bases) que descargarán a dos cámaras colectoras exteriores, cada una con una capacidad de contención de 1,1 m3, que corresponde al 110% del volumen del contenedor de mayor tamaño que se almacenará en esta bodega, en las que se recibirán los eventuales derrames. La bodega contará con un lomo de toro que permita contener las aguas residuales utilizadas para controlar un incendio. Estos residuos serán manejados como peligrosos. vii. Distancias de seguridad: La bodega se encontrará localizada a 20 m del deslinde del predio. viii. Sistema de detección y extinción de incendios: La bodega contará con sistemas de detección automática y sistemas manuales de extinción de incendios en base a polvo químico seco (PQS) en una cantidad de 26		



	unidades y con potencial de extinción de 10A 40BC y dos carros de 50 K con el mismo agente extintor. ix. Duchas y lavaojos: Se instalará una ducha y lavaojos de emergencia al exterior de la bodega, a menos de 20 m de la puerta de carga y descarga, el acceso estará debidamente señalizado y libre de obstáculos. x. Residuos a almacenar: En esta bodega se almacenarán residuos que presenten las características de toxicidad aguda, toxicidad crónica, toxicidad extrínseca (Clase 6.1), corrosivos (Clase 8), comburentes (Clase 5.1) y otros (Clase 9). El período de almacenamiento de los residuos peligrosos no excederá los 6 meses, salvo las excepciones establecidas en el artículo 31 del Reglamento de Residuos Peligrosos. De requerirse mayores plazos se deberá cumplir con los requisitos establecidos en el Título V del Reglamento de Residuos Peligrosos. Unidad de Validación – UV Unidad compuesta por el Laboratorio del Centro, sala de muestras y oficina. La Unidad de Validación será la encargada de consolidar la información entregada por el generador de los residuos y por el transportista, para validar la consistencia de esta información con lo efectivamente recibido, en cuanto a los tipos de residuos declarados y a sus cantidades. Validará también la correcta administración del sistema de rotulación interna y aquella basada en la Norma Chilena NCh 382 of.2004, verificando o corrigiendo que la rotulación de los residuos ingresados estén correctamente clasificados para asegurar un adecuado seguimiento, trazabilidad y gestión del stock de los residuos. Adicionalmente, será la encargada de la caracterización de los residuos y del diseño de los procesos necesarios para su tratamiento en el Centro. Esta unidad estará compuesta por el Laboratorio del Centro (Recinto E): Laboratorio físico-químico de 250 m² para el apoyo al proceso de control de ingreso y validación de los residuos, el muestreo, la caracterización físico-química, el diseño de los tratamientos, el control de calidad de procesos, control de calidad de producto final de los procesos de valorización. Contará con las oficinas necesarias para el Jefe de la Unidad y los sistemas computacionales para la correcta gestión de la información. El laboratorio implementará, entre otras, las técnicas descritas en la Resolución Exenta 292, de 2005, del Ministerio de Salud, donde se fijan las metodologías para la caracterización de la peligrosidad de los residuos peligrosos, junto con los alcances descritos en el mismo		



	reglamento D.S. 148/03 en su Título II, además de todas las técnicas analíticas y de apoyo a los ensayos de tratabilidad de los residuos. Estas técnicas son: a) Método para determinar punto de Inflamación: Copa cerrada Setaflash – EPA-1020 b) Método para determinar punto de Inflamación: Copa cerrada Pensky-Martens – EPA-1010 c) Método para determinar la Corrosividad: Tasa de Corrosión – EPA-1110 A d) Método para determinar la característica de Toxicidad por Lixiviación; Test TCLP - EPA-1311 Para ello el laboratorio contará con los materiales y equipos necesarios para estas actividades. La caracterización, análisis, ensayos y controles de las muestras tendrán también como objetivos: - Determinar su factibilidad de recuperación, revalorización y/o reciclaje - Evaluar la necesidad de realizar un acondicionamiento o tratamiento al residuo, tanto interno como externo. - Diseñar este tratamiento - Controlar la eficiencia del tratamiento realizado - Caracterizar los sub-productos internos (lixiviado relleno de seguridad, aguas de proceso, lodos filtrados planta RILES) - Diseñar y controlar los tratamientos de estos subproductos - Análisis estadístico de las muestras y residuos - Monitoreos ambientales Cabe mencionar que el Centro, previo a la recepción de residuos, deberá realizar las gestiones con los generadores de estos residuos y fijar las condiciones para la aceptación/recepción de ellos sobre la base de los planes de manejo del generador y declaración de su característica de peligrosidad, basados en análisis y caracterizaciones de muestras previas o preliminares al envío del residuo por parte del generador para su tratamiento. La muestra obtenida podrá ser enviada al laboratorio del Centro o también a uno externo acreditado y autorizado para su caracterización química y determinación de su característica de peligrosidad, información con la cual se diseñará su tratamiento o manejo. Esta actividad se completará con la aprobación del servicio por parte del generador, programación del plan de entregas y su posterior gestión al interior del Centro.		



	Unidad de Revalorización, Recuperación y Reciclaje – RRR. Unidad compuesta por una nave de procesos con áreas y equipos para la fabricación de combustibles alternativos líquidos y sólidos, estanques agitados de recepción y blending (más detalles en acápite 2.4.1 de la Adenda Extraordinaria) para residuos líquidos combustibles e inflamables, vaciador de tambores, macerador y molino de sólidos y bombas para residuos viscosos, bodega para residuos inflamables, áreas de equipos para manejo, chipeo y enfardado de residuos revalorizables y reciclables, buzones de almacenamiento y homogeneización, compactadores de metales (tambores, latas y envases de aluminio) y equipos de captura y abatimiento de polvo y gases. De acuerdo a lo presentado en el punto 4 del acápite 6.4.6 de la Adenda complementaria, la capacidad de proceso para blending líquido es de 7.920 t/año, o 30 t/día, es de esperar que el tiempo de permanencia de los residuos, desde que se reciben en el estanque de recepción hasta que se descargan del estanque de producto terminado, asumiendo una densidad de 1 t/m³ (en la práctica suele ser menor, pero para efectos de realizar un cálculo conservador consideremos 1), será de 9,5 días. Esta unidad estará emplazada en 1.926 m² (Recintos N y P) y estará compuesta por las instalaciones y equipos necesarios para el manejo de residuos revalorizables tanto energéticamente como de materiales, reciclables y reutilizables ya sean líquidos o sólidos. Para ello, la instalación contará con los equipos específicos y suficiente área de trabajo para la segregación, selección y procesamiento de los residuos o componentes. Sus principales instalaciones y equipos serán: a) Bodega de 450 m² para el almacenamiento temporal de 360 toneladas de residuos inflamables, con resistencia a fuego de RF- 120, con techumbre colapsable y con una red metálica de retención de proyecciones, estará localizada a más de 15 metros de los deslindes de la propiedad (ver Anexo 12-3 del Capítulo 12 del EIA). b) Nave con sistema de canales para control de derrames y aguas de lavado de planta. c) Buzones de recepción, clasificación y producto final. d) Chipeadora de alta capacidad y sistema de transporte de sólidos triturados.		



- e) Compactador de tambores y punzonador-compactador de aerosoles.
- f) Vaciador de tambores con hidrocarburos.
- g) Estanques de recepción de 95 m³, de proceso de 95m3 y de producto terminado de 95 m³, todos insertos en un pretil de contención, y con sus correspondientes medidas de seguridad, válvulas de presión y vacío, control de niveles, sistema de control de incendio, filtro químico para control de gases, que serán sometidos a la aprobación del SEC.
- h) Sistema de bombeo de desplazamiento positivo, molienda, desfibración y maceración de residuos.
- i) Equipos de control de las emisiones operacionales resultantes del desarrollo de los tratamientos de esta unidad. Todas las emisiones operacionales resultantes del manejo y tratamiento de los residuos al interior de esta unidad serán controlados con los equipos apropiados y específicos para su abatimiento como una condición que es parte del tratamiento mismo del residuo. Con esto, el Centro asegura que las emisiones propias de los residuos o de su tratamiento serán capturadas, estabilizadas y eliminadas al igual que el residuo que los genera como parte integral de la solución de eliminación de éste.

Tabla 5. Equipos Sistema Abatimiento de polvos y gases – Unidad RRR

Area	Sub-sector	Equipo A			Equipo B		
		Equipo / TAG	Tipo	Neutra lizador	Equipo	Tipo	Neutra lizador
RRR	Compactador y punzonador de aerosoles	Filtro Carbón Activado RRR-FCA-01	Via Seca	Bi-On+ / AC	-	-	-
	Compactador de tambores						
	TK Producto final	Estanque de venteo RRR-EVE-01	Via Seca	Bi-On+ / AC	-	-	-
	TK Mezclado	Estanque de venteo RRR-EVE-02	Via Seca	Bi-On+ / AC	-	-	-
	TK Recepción	Estanque de venteo RRR-EVE-03	Via Seca	Bi-On+ / AC	-	-	-
	Traspaso chipeadora	Filtro de mangas RRR-FM-01	Via Seca	-	Lecho profundo	Via Seca	Bi-On+ / AC
	Stock Homogenización						
	Pila Producto Terminado						
	Pila Materia Prima						
	Pila Materia Prima						
	Volteador de tambores	Filtro Carbón Activado RRR-FCA-02	Via Seca	-	-	-	-

Fuente: Tabla N° 1.5-4 Equipos Sistema Abatimiento de polvos y gases – Unidad RRR del EIA



	En el Anexo 1-16, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 1 se presenta en detalle la composición y operación del sistema de control y abatimiento de gases y polvos de todas las unidades de tratamiento. El objetivo de esta instalación de Revalorización será el aprovechamiento de los contenidos con valor económico presente en algunos residuos, como las características combustibles y/o inflamables presentes en algunos residuos, características útiles para la fabricación de combustibles alternativos, tanto sólidos (CAS) o como líquidos (CAL), a partir de ellos. En esta unidad de planta diseñada para la revalorización energética se realizará la preparación de mezclas a partir de algunos residuos sólidos y líquidos y, en general, a partir de residuos que presenten ciertos niveles de capacidad calorífica que les permita a los usuarios finales usarlos como fuente de energía eficientes y económica para su uso como reemplazo o sustitución de sus combustibles tradicionales. Se revalorizarán energéticamente aquellos residuos sólidos tales como plásticos, gomas, textiles, maderas, papeles y cartones contaminados, carbones activados usados, grafitos, etc., que permitan fabricar un combustible alternativo sólido de potencia adecuada y eficiente y de granulometría o tamaño factible de ser inyectada en hornos o calderas autorizados para su uso. En esta instalación se realizarán además procesos mecánicos o químicos para des-emulsionar los residuos líquidos, separación de fases mediante centrifugación, separación gravitacional de fases, también se realizarán operaciones de fluidificación de residuos semisólidos como grasas o lodos y homogeneización mecánica para productos finales. En términos de combustibles sólidos, éstos se producen mediante chipeo, homogeneización e impregnación de residuos con el objetivo de preparar un combustible factible de ser utilizado en hornos capaces de recibirlos e incluirlos en su matriz energética, tales como hornos cementeros, plantas de pirolisis o plantas de gasificación vía plasma para generación de energía eléctrica u otros usos. La sub-unidad de Reciclaje, por su parte, tendrá el objetivo de seleccionar todos aquellos residuos o partes de los residuos que puedan ser comercializados como materias primas de otros procesos (limpios y descontaminados). En este tipo de plantas se separarán mecánica, magnética y/o manualmente las fracciones de: - Plásticos reciclables - Metales ferrosos, base y/o nobles		



	- Papeles y cartones - Vidrios - Maderas - Cauchos - Otros comercializables Todos estos tratamientos realizados en esta unidad se aplicarán sobre los residuos revalorizables energéticamente, e-waste, residuos voluminosos, metálicos, envases, descarga de inventarios, productos obsoletos o vencidos, equipos y bienes siniestrados, y residuos no-peligrosos. Los productos revalorizados, reciclados y recuperados en el Centro se comercializarán sólo con empresas autorizadas por la autoridad sanitaria. Unidad de Recuperación de Metales – RM. Unidad compuesta por una nave de procesos con los equipos y reactores para procesos hidrometalúrgicos para la recuperación selectiva de metales de interés, equipo despulverizador, filtros prensa y centrífugo, estanques y silos para insumos químicos, patio de acopio para materias primas y producto terminado y equipos de captura y abatimiento de polvo y gases. La unidad de Recuperación de Metales se emplazará en un área de 1.681 m² (Recinto O) y tendrá como objetivo complementar e innovar en la gestión integral de los residuos industriales debido a que en esta unidad se realizará: - La recuperación y comercialización de especies metálicas, materias primas y productos químicos con interés económico. - El abatimiento de los elementos tóxicos residuales mediante la formación de especies químicas estables permanentemente y, - La disposición final de los residuos finales del proceso estabilizados en el relleno de seguridad del Centro, para entregar un confinamiento permanente, ambientalmente seguro y dando una solución única en el mismo lugar destinatario de los residuos originales beneficiados. Esta unidad estará orientada a tratar, principalmente, los subproductos derivados de las fundiciones de cobre y fierro denominados “polvos de fundición”, residuos y sub-productos metalúrgicos, tanto sólidos como líquidos o pastosos, y otros que pudiesen presentarse. Estos polvos de fundición corresponden típicamente a material sólido del tipo granular, de tamaño fino cuya composición está principalmente formada por contenidos		



	variables de metales tales como; cobre, fierro, zinc, antimonio, arsénico y plomo, en especies fundamentalmente en estados oxidados. Debido a que las materias primas y los procesos de fundición en la industria minera-metalúrgica son diferentes, la composición de cada residuo es distinto y variable, por lo cual se considera la construcción de una planta de tratamiento para estos residuos de alta flexibilidad, que permita recuperar la máxima cantidad de metales o especies y estabilizar eficientemente el material residual para su disposición final. Los principales equipos e instalaciones de esta unidad serán: - Correa dosificador vertical - Reactor pulpeador-lixiviador - Despulverizador - Reactores de precipitación - Reactor Cementador - Sedimentador - Filtros prensa - Filtro centrífugo - Apagador de cal - Estanques de reactivos e insumos - Silos de materias primas y reactivos químicos - Sistema de bombeo de desplazamiento positivo para alto solido - Piping en plásticos de ingeniería - Red de canaletas internas para control de derrames y lavado. - Equipos de control de las emisiones operacionales resultantes del desarrollo de los tratamientos de esta unidad. Todas las emisiones operacionales resultantes del manejo y tratamiento de los residuos al interior de esta unidad serán controlados con los equipos apropiados y específicos para su abatimiento como una condición que es parte del tratamiento mismo del residuo. Con esto, el Centro asegura que las emisiones propias de los residuos o de su tratamiento serán estabilizadas y eliminadas al igual que el residuo que los genera como parte integral de la solución de eliminación de éste. Los		



equipos que componen el sistema de abatimiento de polvos y gases de esta unidad se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 6. Equipos Sistema Abatimiento de polvo y gases- Unidad RM Equipo A

Area	Sub-sector	Equipo A			Equipo B		
		Equipo / TAG	Tipo	Neutra lizador	Equipo	Tipo	Neutra lizador
Recuperación de Metales	Reactor 1	Scrubber	Via	NaOH	Lecho profundo	Via	BiOn
	Reactor 2	RM-SCR-01	Húmeda			Seca	KOH
	Filtro centrifugo						
	Filtro Prensa						
	Zona de Carga (maxi saco) – Reactor 1	Filtro de mangas RM-FM-01	Via Seca				
	Transportador vertical horizontal– Reactor 1						
	Zona de llenado Big Bag Cobre						

Fuente: Tabla N° 1.5-5 Equipos Sistema Abatimiento de polvo y gases- Unidad RM Equipo A del EIA.

En el Anexo 1-16, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 1, se presenta en detalle la composición y operación del sistema de control y abatimiento de gases y polvos de todas las Unidades de tratamiento.

El proceso general consta de etapas de lixiviación por agitación del residuo en un medio ácido u otro, dependiendo del diseño del tratamiento, con modelación de temperatura para la disolución del elemento de interés (cobre, hierro, zinc, metales nobles, etc.). El resultado de la lixiviación será una mezcla de alto porcentaje de sólidos que será separada en dos fases mecánicamente. Los sólidos residuales finales (ripios), de ser necesario serán enviados a la unidad de Estabilización de RISES, donde serán sometidos a etapas de estabilización y solidificación mediante agentes estabilizantes y solidificantes, para su posterior traslado al relleno de seguridad. La fase acuosa (solución madre) que contenga el metal de interés más otros metales indeseados, pasará a un segundo reactor para una segunda etapa de refinación o separación por precipitación cristalina (tales como metales pesados, arsénico u otros), mediante la adición de los reactivos adecuados. Finalmente, se dará un confinamiento seguro en el Relleno de Seguridad a este material estabilizado. Por último, las soluciones madres cargadas sólo con el o los elementos de interés, serán sometidos a procesos especialmente diseñados en el laboratorio para su precipitación selectiva (como, por ejemplo, cementación de cobre, sales insolubles, hidróxidos, etc.).

Unidades de Estabilización y Solidificación (2) – RISES-01 y RISES-02.



	Unidad compuesta por dos naves de procesos con los correspondientes equipos mezcladores para el manejo y tratamiento de residuos industriales sólidos y semisólidos, silos de materias primas, chancador, reactores de tratamiento, buzones de recepción y almacenamiento de sólidos, bomba hidráulica para transporte de material tratado, equipo para eliminación de tubos fluorescentes, y equipos de captura y abatimiento de polvo y gases. En estas unidades se tratarán todos los residuos sólidos y semisólidos como pastosos, borras y lodos, que requieran un tratamiento de estabilización, acondicionamiento mediante solidificación y/o encapsulado y residuos líquidos que requieran una etapa de solidificación previo a su envío al Relleno de Seguridad. Estas Unidades fueron diseñadas y serán construidas para la aplicación de este tipo de tratamientos mediante las operaciones de: disgregación, chancado y reducción de tamaño, mezclado y homogeneización provocando la estabilización de los residuos mediante procesos químicos y fisicoquímicos tales como precipitación, acomplejamiento químico, neutralización ácido-base, modificación de pH y reacciones redox, estabilización mecánica con aporte o cambio de matriz, macro y micro encapsulación con aditivos, y solidificación en matriz silíceo, cálcica, ferrosa u otra, entre otros procesos que el laboratorio del Centro determine. Las características de peligrosidad típicas que presentan los residuos sólidos y semisólidos es la reactividad y la corrosividad, características que requieren de una estabilización previa a la disposición final. También se presentan los residuos cuya característica de peligrosidad es la toxicidad aguda, crónica o extrínseca, causada principalmente por contenidos sobre la Concentración Máxima Permisible (CMP) de metales pesados u otros elementos químicos tóxicos en el test TCLP. La encapsulación y solidificación de residuos sólidos finos y pulverulentos es también un proceso por el cual se asegura que el residuo será dispuesto en una forma segura y permanente en el relleno de seguridad, sin verse afectado por efecto de los vientos u otros componentes ambientales en el interior de la celda de seguridad. Los residuos líquidos, pastosos o semisólidos, cuyo destino final será el Relleno de Seguridad, serán sometidos en estas instalaciones a etapas de tratamiento de solidificación que aseguren una estabilidad mecánica suficiente como para permitir su confinamiento seguro y permanente. La solidificación convertirá el residuo en un sólido monolítico de alta consistencia estructural y mecánica.		



	Los residuos a estabilizar, encapsular o solidificar, que se dispongan en las áreas de acopio temporal o en las áreas de procesos, se cargarán hasta la entrada del reactor-mezclador correspondiente (mezcladoras o reactores de sólidos). Desde los silos de materias primas se dosificarán los reactivos por peso, los cuales se transportarán mediante tornillos sinfín previstos para tal efecto hasta la tolva de alimentación, y una vez obtenido el batch completo, con los residuos, los reactivos y el agua de proceso si el tratamiento lo considera, posteriormente se procederá a su mezcla mecanizada. A su vez, cuando se haya producido la íntima mezcla de los residuos con los reactivos de tratamiento (de manera que se produzcan las reacciones químicas que conducen a la estabilización o a la formación de estructuras cristalinas de recubrimiento o encapsulado, al interior de las cuales quedan atrapadas las sustancias peligrosas), el material resultante se irá descargando mediante la bomba hormigonera o en forma gravitacional, directamente al camión tolva que finalmente conducirá y depositará el residuo tratado a la zona sectorizada de la cancha del Relleno de Seguridad para su fragüe en forma de un sólido estable. El resultado de estos procesos será un sólido en cuya estructura cristalina quedarán atrapados los contaminantes, lográndose de esta forma la transformación del residuo en una sustancia física y químicamente estable, que permanecerá aislada de los efectos climáticos y ambientales. Esta Unidad contará con equipos de control de las emisiones operacionales resultantes del desarrollo de los tratamientos de esta unidad. Todas las emisiones operacionales resultantes del manejo y tratamiento de los residuos al interior de esta unidad serán controladas con los equipos apropiados y específicos para su abatimiento como una condición que es parte del tratamiento mismo del residuo. Con esto, el Centro asegura que las emisiones propias de los residuos o de su tratamiento serán estabilizadas y eliminadas al igual que el residuo que los genera como parte integral de la solución de eliminación de éste. Los equipos que componen el sistema de abatimiento de polvos y gases de esta unidad se resumen en la siguiente tabla. Tabla 7. Equipos Sistema Abatimiento de polvo y gases - Unidad RISES 01 y RISES 02		



Área	Sub-sector	Equipo A			Equipo B		
		Equipo / TAG	Tipo	Neutra lizador	Equipo	Tipo	Neutra lizador
Rises	Reactor de Sólidos 1	Filtro de mangas / RIS-FM-01	Vía Seca	-	Lecho profundo	Vía Seca	BiOn KOH
	Pugmill						
	Reactor de sólidos 2	Filtro de mangas / RIS-FM-02	Vía Seca	-	Lecho profundo	Vía Seca	BiOn KOH
	Buzón de recepción I						
	Buzón de recepción II						
	Buzón de recepción III						
Rises 2	Tratamiento Tubos Fluorescentes	Filtro de mangas RIS-FM-03	Vía Seca	-	-	-	-
	Carga/descarga Mezcladora						

Fuente: Tabla N° 1.5-6 Equipos Sistema Abatimiento de polvo y gases - Unidad RISES 01 y RISES 02 del EIA

En el Anexo 1-16, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 1, se presenta en detalle la composición y operación del sistema de control y abatimiento de gases y polvos de todas las Unidades de tratamiento La unidad RISES-01 ubicada en un área de 1.681 m² (Recinto L) estará compuesta por 3 reactores de estabilización y solidificación de residuos, uno en el cual se realizará el tratamiento mediante una mezcladora tipo pugmill o betonero electromecánico, robusto y de alta capacidad y con pesaje incorporado, para residuos tipo polvos y de granulometría fina a media (para la adecuada dosificación de los residuos, los reactivos y aditivos) y su posterior bombeo al camión tolva por bomba hidráulica hormigonera para alto sólido, alta viscosidad y granulometría gruesa (tecnología de punta en el tratamiento de residuos en el mundo), y los otros dos reactores (de 5 x 5 x 3 m), que consistirán en reactores de hormigón revestido para mezcla de sólidos a nivel de piso, con revestimiento metálico para agitación mecánica, uno de los cuales contará con un sistema de chancado y disgregado de residuos de gran tamaño, aglomerados, y tipo escombros donde se tratarán los residuos más heterogéneos y de granulometría de media a gruesa y los sobre tamaños.

La segunda unidad de tratamiento de residuos sólidos y pastosos, RISES-02 estará emplazada en un área de 400 m² (Recinto M), contará con un mezclador electromecánico tipo hormigonero o betonero robusto de alta capacidad y de descarga inferior directamente a camión tolva o Dumper, estará montado sobre un sistema de pesaje para el control de peso de las dosis de reactivos estabilizadores, encapsulantes y solidificantes. Esta unidad está diseñada para el tratamiento de residuos de granulometría fina y semi-homogéneos.

Ambas instalaciones (RISES 01 y 02) contarán además con:



	- Sistema de silos para los reactivos de tratamiento con sus correspondientes tornillos dosificadores herméticos con sus correspondientes filtros de mangas para las etapas de carguío. - Sistemas de pesaje de residuos y reactivos de tratamiento en soportes de reactores. - Red de canaletas internas para control de derrames y lavado de las plantas. Unidad de Estabilización de Líquidos – RILES. Unidad compuesta por una nave con los diferentes equipos y estanques para el manejo de residuos industriales líquidos, reactores para alta temperatura y para condiciones normales, filtros prensa y centrífugos, sistemas de bombeo de alto sólido para el manejo y tratamiento de los residuos líquidos y pastosos, reactores para preparación de materias primas, silos para insumos químicos y equipos de captura y abatimiento de polvo y gases. Esta planta se instalará en un área de 756 m² (Recinto I), más 400 m² de estanques de almacenamiento y pretiles estancos. En ella se tratarán los residuos líquidos, pastosos bombeables y semisólidos de baja viscosidad, y será construida adecuadamente para el manejo de éstos mediante uso de bombas de distinta naturaleza (centrífugas, desplazamiento positivo de tornillo y neumáticas y dosificadoras) y con reactores con agitación vigorosa y regulable. En esta planta los residuos líquidos serán sometidos a diferentes operaciones y procesos fisicoquímicos con el objetivo de eliminar o minimizar su característica de peligrosidad. Esta planta estará compuesta por los equipos e instalaciones necesarias para el manejo y tratamiento de residuos líquidos, con sólidos en suspensión y pastosos de moderado porcentaje de sólidos, para lo cual contará con reactores con pesaje incluido, que serán fabricados con materiales y plásticos de ingeniería adecuados para las diferentes condiciones químicas y térmicas de operación, con sus correspondientes agitadores, baffles deflectores de flujos, equipos de separación sólido-líquido y una batería de bombas para diferentes aplicaciones. Las principales instalaciones y equipos de la planta de tratamiento de Riles serán: - Reactores con pesaje para ácidos y bases y reacciones exotérmicas. - Batería de estanques de almacenamiento para Riles.		



- Apagador de cal con agitación y pesaje.
- Filtro prensa.
- Filtro centrifugo tipo decanter.
- Sistemas de bombeo (bombas de desplazamiento positivo, centrifugas, sumergibles, de alta presión y neumáticas).
- Sistema de canaletas para control de derrames y aguas de lavado de la planta.
- Equipos de control de las emisiones operacionales resultantes del desarrollo de los tratamientos de esta unidad. Todas las emisiones operacionales resultantes del manejo y tratamiento de los residuos al interior de esta unidad serán controlados con los equipos apropiados y específicos para su abatimiento como una condición que es parte del tratamiento mismo del residuo. Con esto, el Centro asegura que las emisiones propias de los residuos o de su tratamiento serán estabilizadas y eliminadas al igual que el residuo que los genera como parte integral de la solución de eliminación de éste. Los equipos que componen el sistema de abatimiento de polvos y gases de esta unidad se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 8. Sistema Abatimiento de polvos y gases - Unidad RILES del EIA.

Área	Sub-sector	Equipo A			Equipo B		
		Equipo / TAG	Tipo	Neutra lizador	Equipo	Tipo	Neutra lizador
Riles	Riles A (Reactor Principal)	Scrubber / RIL-SCR-01	Via Húmeda	NaOH + NaClO	Lecho profundo	Via Seca	BiOn-KOH
	Riles B (Reactor Secundario)	Scrubber / RIL-SCR-02	Via Húmeda	NaOH	Lecho profundo	Via Seca	BiOn-KOH
	Filtro centrifugo (decanter)						
	Filtro Prensa						
	Reactor M.P						
	TK recepción y almacenamiento Riles ácidos / acuosos (x9 un)	Estanque de venteo RIL-EVE-01@09	Via Seca	BiOn KOH	-	-	-
	TK recepción y almacenamiento Riles ácidos / sulfúricos (x9 un)	Estanque de venteo RIL-EVE-10@18	Via Seca	BiOn KOH	-	-	-

Fuente: Tabla N° 1.5-7 Sistema Abatimiento de polvos y gases - Unidad RILES del EIA.

En el Anexo 1-16, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 1, se presentan en detalle la composición y operación del sistema de control y abatimiento de gases y polvos de todas las Unidades de tratamiento.

En esta planta se realizará el tratamiento de los residuos industriales líquidos –RILES– que se reciban en el Centro; del lixiviado que se retire desde el relleno de seguridad en forma periódica y que se tratará con el



	objetivo de acondicionarlo para ser usado como agua de proceso de las plantas RISES-01 y 02 y en la misma planta RILES; de los riles recuperados de las aguas de lavado de las plantas; de los riles del sistema de lavado de ruedas y de envases; y de los riles resultantes de los equipos de abatimiento de gases (scrubber húmedo). Los procesos que se realizarán en esta unidad consistirán en una serie de operaciones que tendrán por objeto abatir las características que le confieren peligrosidad a los residuos líquidos y a los otros flujos internos mencionados. Estas operaciones incluirán uno o más de los siguientes tratamientos (que se diseñan de acuerdo a la caracterización respectiva de cada residuo hecha por el laboratorio): - Homogeneización: los residuos industriales son esencialmente heterogéneos, por lo que una etapa de homogeneización será un paso comúnmente necesario para lograr que su tratamiento sea eficiente y eficaz, en especial, los riles que serán sometidos a etapas de formación de compósitos en el mismo reactor de tratamiento a partir de los individuos del lote recibido y posteriormente serán sometidos a un periodo de agitación mecánica. De esta forma, la dosificación de los reactivos de tratamiento y el control operacional del progreso del procedimiento y los puntos finales de las reacciones serán fácilmente determinados. Con posterioridad a esta etapa, se procederá con el tratamiento diseñado por laboratorio para el lote de residuos muestreados y que generen la orden de trabajo. - Neutralización: las soluciones acuosas de ácidos, se producen a partir de las industrias químicas, metalúrgicas, petroquímicas, mineras entre otras fuentes. Muchas provienen del tratamiento superficial de metales y contienen metales tales como fierro, zinc, cobre, bario, níquel, cromo, cadmio, estaño y plomo; otras de orígenes tales como petroquímicas contienen contenidos importantes de aceites y grasas y otros componentes orgánicos derivados del petróleo tales como alquilatos o hasta combustibles de alto octanaje, entre otras especies orgánicas. Estos ácidos son corrosivos por lo que deberán ser neutralizados para eliminarles esta característica de peligrosidad. Usualmente se utilizan cales o carbonatos como agente alcalino para la neutralización de estas soluciones ácidas, dado su fácil manejo para trabajar volúmenes a escala industrial. Las soluciones alcalinas también se producen en la industria química. Los residuos alcalinos también resultan de la refinación del petróleo, fabricación de pinturas y limpiezas especiales de calderas, entre otras fuentes. Aparte de contenidos de sólidos como arcillas, catalizadores, hidróxidos metálicos, también pueden estar presentes fenolatos, naftenatos, sulfonatos, metales pesados, grasas, aceites,		



	resinas naturales y sintéticas, etc. Como soluciones ácidas para su neutralización se pueden usar ácido sulfúrico y ácido clorhídrico. El ácido sulfúrico forma precipitados más insolubles y genera más residuos finales que los que forma el ácido clorhídrico por la formación de yesos hidratados. - Oxidación-Reducción (Redox): el tratamiento de Redox química permitirá modificar los compuestos disueltos y disminuir la demanda química y bioquímica de oxígeno al degradarlos a compuestos más simples. El reactor para este efecto, donde se produce la mezcla del Ril con los agentes oxidantes o reductores, será construido con materiales adecuados para operar en estas condiciones y estará dotado de un agitador eléctrico con revestimiento y de los correspondientes baffles deflectores. Todo ello permitirá lograr las condiciones adecuadas para llevar a cabo las reacciones. También este tipo de reacciones son aplicadas con el objetivo de llevar a cationes o aniones a estados de oxidación más estables y de mínima solubilidad. - Coagulación-Floculación-Sedimentación: este tratamiento persigue producir una partícula de mayor tamaño a partir de un número alto de pequeñas partículas suspendidas y coloides. Este proceso favorecerá la retención en operaciones de separación por filtración y aumentará la velocidad de sedimentación al aumentar la densidad aparente de la partícula, arrastrando consigo los elementos contaminantes e indeseados. - Precipitación: la adición de reactivos específicos (agentes precipitantes) tendrá por objeto de que se formen complejos pesados e insolubles que capturen los agentes contaminantes en un principio solubles o en suspensión en el residuo líquido. Con la adición de agentes precipitantes se formarán Sulfuros, Hidróxidos, Carbonatos o Sulfatos u otros complejos, que adicionalmente, lograrán la cristalización y arrastre de coloides orgánicos produciéndose la co-precipitación de los mismos. - Co-precipitación: la Co-precipitación es un proceso físico-químico que tendrá el objetivo de que componentes solubles o en suspensión del Ril sean extraídos de él con la formación de un precipitado, formado por partículas de tipo coloidales y de gran área. Este coloide o floculo arrastrará el ión o molécula contaminante y precipitará en conjunto con él, lo que permitirá su separación mediante filtración. - Filtración: la mezcla sólido-líquido obtenida en las etapas anteriores deberá pasar a una etapa de separación de fases, mediante técnicas de filtración,		



	centrifugación o decantación gravitacional, donde se retendrán los flóculos y sólidos precipitados o decantados y se separará el líquido clarificado. Esta operación se realizará en el filtro prensa o en el centrífuga tipo decanter o simplemente en el mismo reactor. Finalmente, el sólido filtrado será descargado en tolvas tipo open top para ser trasladado al Relleno de Seguridad o, de ser necesario, a la Unidad de Rises, para ser luego transportados al relleno de seguridad para su confinamiento final, seguro y permanente (más antecedentes en acápite 2.41.6 de la Adenda). Los procedimientos de estas etapas de filtración se desarrollarán según el siguiente esquema: - Filtración en filtro prensa: Cierre de la prensa, Llenado, Filtración, Apertura del filtro, Limpieza - Filtración en filtro centrífuga - Transferencia de fase sólida a tolva - Transferencia de fase líquida (agua clara) a estanques de acumulación El filtro prensa y el filtro centrífugo producirá aguas filtradas o clarificadas. Tanto el filtro prensa como el centrífugo contemplan un estanque receptor con control electrónico de nivel de 5 m³ que las recibe. Estos estanques de recepción contendrán bombas centrifugas de funcionamiento automático (por control electrónico de nivel) que transportarán los líquidos filtrados directamente a los estanques de agua de proceso del Centro, vía las líneas de piping del sistema de salida de aguas claras o industriales. Todos estos sub-procesos, se desarrollan en un sistema cerrado y controlado, en instalaciones impermeabilizadas y preparadas constructivamente para el manejo de productos químicos, con sistemas de manejo y recolección de aguas de lavado y posibles derrames, asegurando que en ningún caso exista posibilidad de infiltración o migración de material tanto líquido como sólido al suelo. En resumen, los tratamientos a realizar en estas instalaciones tendrán el objetivo de llevar la característica de peligrosidad que presenta el residuo a un nivel no reactivo, no corrosivo, neutralizado y estable, ya sea de mínima solubilidad, corrosividad o reactividad, mediante la modificación de su pH o por aplicación de tratamientos químicos como las reacciones de precipitación metálica, reacciones Redox o de acomplejamiento químico, o etapas físicas como co-precipitación, coagulación y filtración, y transformarlo en un sólido apto para ser dispuesto en el relleno de seguridad, asegurando de esta forma que este residuo tratado no afectará al medio ambiente. Los residuos sólidos y semisólidos (lodos filtrados) resultantes de estas operaciones que presenten condiciones de		



	peligrosidad secundarias serán tratadas en las instalaciones de la planta de estabilización de RISES, que como se describió, contará con las unidades de proceso adecuadas para el manejo de los residuos en ese estado. Sistema de paneles solares del Centro Con la intención de aprovechar las condiciones climáticas y de radiación de la localización del Proyecto, las techumbres de todas las edificaciones del Área de Procesos fueron diseñadas con una inclinación del 5% hacia el norte, con la finalidad de que puedan ser revestidas con paneles solares para la generación de energía, para el autoabastecimiento de la planta, como complemento a la energía obtenida de la red de distribución. La superficie total de techumbres que podrá ser revestida con paneles solares corresponderá a 7.548 m². Los equipos que compondrán este sistema corresponderán a los paneles solares, inversores de corriente y transformadores. Se estima una potencia instalada de autogeneración de aproximadamente 0,5 MW, lo que cubriría, en parte, el consumo total de las unidades de planta, ya que se estima un consumo del centro de un peak de 2,2 MW. Los inversores y transformadores estarán localizados en la subestación indicada en los planos de la planta general. Este sistema no considera acumulador de energía (baterías).		
Área Relleno de Seguridad -RS	Esta área corresponde a la zona del Relleno de Seguridad, el cual se va a emplazar en un área de 17,6 hectáreas. El Relleno de Seguridad ha sido proyectado para disponer una capacidad estimada de 3.049.300 m³ de residuos estabilizados y/o solidificados, sus insumos de tratamiento, el material de cobertura diaria y el sello final de cierre de las canchas del Relleno de Seguridad, una vez que se complete su capacidad de diseño. El Relleno de Seguridad contempla 16 en dos niveles de 8 canchas cada uno, canchas de aproximadamente 60 metros de ancho, que serán las unidades básicas de operación. Cada cancha de disposición de residuos permite dos niveles de construcción en altura, la primera hasta la cota 758, 9 metros y la segunda hasta la cota 768,9 metros. Tipos de residuos a disponer El Relleno de Seguridad será operado de tal forma que los residuos validados para tratamiento de disposición directa, los no-peligrosos o los previamente tratados en	Permanente	Operación



	alguna de las unidades de planta ya descritas, mediante alguno de los tratamientos mencionados (como las técnicas de estabilización-solidificación-encapsulación), serán finalmente dispuestos en el relleno de seguridad, que corresponderá a una instalación de eliminación de residuos peligrosos y disposición final de material inerte, estable, no reactivo, no inflamable, ni corrosivo y principalmente en forma de un sólido monolítico y/o compactado, mayoritariamente de naturaleza inorgánica y que no generarán emisiones gaseosas, líquidas ni sólidas, en ninguna etapa de su operación ni funcionamiento. Para dar pleno cumplimiento al D.S. 148/03 del MINSAL, el Proyecto no considera la disposición directa de los residuos que presenten alguna de las siguientes características en el relleno de seguridad (acápites 1.5.2.2.2 del EIA): a) Residuos que se encuentren en estado líquido o de líquidos envasados en contenedores o de residuos que evidencien la presencia de líquidos libres de acuerdo al ensayo Paint Liquid Filter Test de EPA, a menos que hayan sido sometidos a procesos de fijación y/o solidificación del líquido. Para el cumplimiento de esta condición, el Proyecto considera el envío al Relleno de Seguridad sólo de residuos sólidos y solidificados o en etapa de solidificación o fragüe (área de fraguado) y en ningún caso de residuos líquidos envasados ni con líquidos libres, según el ensayo Paint Liquid Filter Test de EPA. El Relleno es una instalación de eliminación sólo para residuos sólidos, sin emisión gaseosa, estables y en permanente extracción de los líquidos lixiviados causados por las aguas lluvia. b) Residuos inflamables, reactivos y/o corrosivos. El Proyecto plantea una solución particular para cada una de estas características de peligrosidad. Los residuos inflamables tendrán como destino la fabricación de combustibles alternativos, tanto sólidos como líquidos o su recuperación o reciclaje. Esta transformación será realizada en la unidad RRR especialmente diseñada para la fabricación de este combustible residual o la recuperación de especies. Con esto, se asegura que ningún residuo inflamable tenga como destino el relleno de seguridad. Los residuos reactivos serán tratados en las plantas de estabilización de Riles para los residuos líquidos y en la unidad Rises-01 para los sólidos. Los procesos a que serán sometidos son, principalmente, procesos químicos de óxido-reducción, precipitación y acomplejamiento químico, desactivación y otros		



	procesos para eliminar el potencial de estos residuos para reaccionar químicamente liberando en forma violenta energía y/o compuestos nocivos. Los residuos corrosivos, tanto sólidos como líquidos, serán tratados en su correspondiente unidad y serán sometidos a procesos químicos de neutralización ácido-base y a procesos físico-químicos tales como floculación, precipitación, co-precipitación y filtración. De esta forma se obtendrán subproductos estables, solidificados e inertes que finalmente podrán ser confinados en el relleno de seguridad, sin posibilidad de afectar el medio ambiente y/o a las personas. c) Aceites residuales Los aceites residuales son residuos cada vez más valorizados. En el Centro, éstos podrán ser parte de los combustibles alternativos líquidos y también podrán ser comercializados para ser reciclados para diferentes usos, tales como, reconstitución de lubricantes base, componentes de combustibles de alta potencia calorífica, entre otros, por lo que serán enviados a plantas o empresas autorizadas para esta finalidad. En ningún caso su destino será el Relleno de Seguridad. d) Gases comprimidos residuales Sólo se recibirán envases de gases comprimidos ex-contenido abiertos, vacíos y sin válvula. En caso de tratarse sólo de la fracción metálica (abierto y sin válvula), se procederá a enviarlos a reciclaje de metal y para casos de cilindros con asbestos, pero siempre abiertos y sin válvulas, su destino será el Relleno de Seguridad. e) Cenizas volátiles y polvos finos respirables, a menos que hayan sido sometidos a un proceso de solidificación y/o encapsulamiento Los residuos pulverulentos, finos, volantes y respirables serán sometidos a un tratamiento de encapsulación en las unidades de tratamiento de Rises. El material obtenido con posterioridad a esta etapa corresponde a un sólido monolítico tipo hormigón que podrá ser dispuesto en el relleno de seguridad, sin riesgo de causar emisiones al medio ambiente. f) Residuos tóxicos que liberen vapores tóxicos a temperatura ambiente. En el relleno de seguridad no se dispondrán residuos reactivos, con bajo punto de inflamación o con alta presión de vapor, ni en estados de agregación que no sea		



	sólido a temperatura ambiente considerando las variaciones del sector. Los residuos que presenten emisión de vapores serán tratados de acuerdo al proceso químico definido por el laboratorio del centro para eliminar esa característica antes de ser dispuesto en el relleno de seguridad. g) Envases o recipientes vacíos a menos que hayan sido acondicionados para evitar futuros asentamientos. Los envases preferentemente serán reciclados o reutilizados (una vez lavados); sin embargo, aquellos envases que presenten daños y grados importantes de restos de residuos serán tratados en conjunto con el residuo o serán compactados antes de su disposición en el relleno de seguridad para prevenir futuros asentamientos y también optimizar la capacidad útil del relleno. h) Residuos que contengan dioxinas y furanos o Bifenilos policlorados (PCBs). Los residuos que contengan o estén contaminados con askarel o PCB, dioxinas o furanos u otro COP, serán enviados a una empresa autorizada para su gestión, almacenamiento y posterior envío a un destino que tenga la tecnología disponible para su destrucción en hornos a altas temperaturas bajo el Convenio de Basilea sobre transporte transfronterizo de residuos. De esta forma, estos residuos serán transferidos y gestionados fuera de las instalaciones de CICLO S.A. i) Residuos que puedan afectar la integridad de las barreras de impermeabilización de la instalación o que puedan reaccionar químicamente con ellas. No se derivarán al relleno de seguridad residuos reactivos, corrosivos ni inflamables que puedan afectarlas geomembranas del relleno. Todos los residuos serán tratados, estabilizados y neutralizados para la eliminación o minimización de su característica de peligrosidad. j) Residuos incompatibles. Los residuos incompatibles originalmente, luego de ser estabilizados, serán dispuestos en el Relleno de Seguridad con especial atención a su incompatibilidad original, no obstante, el tratamiento de estabilización permite asegurar su no reacción química en caso de que eventualmente se mezclen. Para ello, el Relleno será sectorizado según tipo y naturaleza de los residuos para prevenir incompatibilidades.		



	Los residuos validados para tratamiento de disposición directa, los no-peligrosos o los previamente tratados en alguna de las unidades del Área de Procesos, serán confinados en el Relleno de Seguridad. Una vez que el Proyecto alcance su régimen de funcionamiento, lo cual se estima ocurrirá a partir del 5° año de operación, la cantidad de residuos y cobertura a disponer en el relleno de seguridad se ha estimado en aproximadamente 122.207 m³/año. Superficie, Capacidad del Relleno y Vida útil Para optimizar el diseño del relleno de seguridad se evaluaron diferentes alternativas de emplazamiento, bajo los criterios exigidos en el artículo 48 del D.S. 148/03 del Ministerio de Salud, así como los siguientes criterios y supuestos de diseño preliminares: - Reducción en la profundidad de excavación, tanto para reducir la excavación en roca como para proteger a las aguas subterráneas. La profundidad máxima de excavación es de aproximadamente 8 m; - Los excedentes de material de excavación se ocuparán en la construcción de un dique perimetral, de manera de ejecutar el relleno en altura y minimizar la necesidad de disponer excedentes de excavación permanentes; Al momento de la construcción de una cancha, se construirán los primeros 15 m de ancho de la siguiente cancha y su correspondiente dique de separación. De esta forma se evitará que las escorrentías superficiales de exterior del depósito lleguen a tener contacto con los residuos o con aguas alteradas. (Acápite 2.5.5 de la Adenda complementaria) - Reducción del área aportante de la cuenca hidrográfica intervenida (quebradas); - Distancia mínima de las quebradas de 20 m; - Un drenaje gravitacional de aguas lluvia en el perímetro del relleno; - No se afectan los individuos identificados de flora protegida (algarrobos y guayacanes). Producto del proceso de optimización y uso de los criterios descritos precedentemente, se ha definido un relleno de seguridad, cuya superficie (17,6 ha) es sustantivamente menor (menos de la mitad) al inicialmente concebido, y se ha considerado el conjunto de restricciones de tipo ambiental presentadas (acápite 1.5.2.2.1 del EIA).		



La superficie del relleno de seguridad se ha configurado de tal forma de no producir afectación a los individuos pertenecientes a especies vegetales en categoría de conservación detectados en la línea de base del Proyecto (4 individuos de Algarrobo y 16 individuos de Guayacán, éstos últimos agrupados sólo en una zona). De esta forma, el Proyecto respeta las áreas de Bosque de Preservación, por lo que los individuos de las especies protegidas no serán afectadas y se respetará su hábitat.

El relleno de seguridad contempla una capacidad de 3.049.300 m³, lo cual define una vida útil de 28 años de acuerdo a las proyecciones que se hacen respecto a las condiciones de demanda por el servicio que se prestará. Esta capacidad se refiere al volumen de residuos más la cobertura diaria de éstos. A continuación, se muestra la estimación de la cantidad de residuos a disponer en el relleno de seguridad.

Tabla 9. Estimación cantidad residuos a disponer en el Relleno de Seguridad

Año	Volumen residuos a relleno (m ³)	Año	Volumen residuos a relleno (m ³)
1	20.000	16	122.207
2	40.000	17	122.207
3	60.000	18	122.207
4	90.000	19	122.207
5	122.207	20	122.207
6	122.207	21	122.207
7	122.207	22	122.207
8	122.207	23	122.207
9	122.207	24	122.207
10	122.207	25	122.207
11	122.207	26	122.207
12	122.207	27	122.207
13	122.207	28	28.539
14	122.207	Total	3.049.300
15	122.207		

Fuente: Tabla N° 1.5-8 Estimación cantidad residuos a disponer en el Relleno de Seguridad del Capítulo 1 del EIA.

Perfilamiento y Geometría del Relleno de Seguridad

El diseño del relleno, su perfilamiento y geometría final se definió a partir de las siguientes consideraciones:

- Capacidad y vida útil;
- Mayor eficiencia en el uso de superficies;
- Menor grado de intervención de las quebradas;
- Se adapta de mejor forma a topografía del terreno (menores movimientos de tierra, excavación);
- Drenaje gravitacional hacia el costado Este del área del depósito



	La profundidad de excavación del relleno será de aproximadamente 1,3 a 8,8 metros respecto del nivel del terreno natural, con inclinaciones de acuerdo al diseño de saneamiento basal y manteniendo las distancias mínimas expuestas en el D.S. 148/03 del MINSAL. El relleno de seguridad contempla 16 canchas, en ocho niveles de dos pisos de aproximadamente 60 m de ancho, que serán las unidades básicas de operación, cada una con un drenaje independiente de lixiviados. Alcances de las Obras La construcción del relleno de seguridad constará de las siguientes partes, obras o elementos para fines de este Proyecto: - Muro de nivelación perimetral (Dique Perimetral): Constituido por relleno controlado, formado por grava arenosa y con inclinación interior y exterior de 1:1,5 (V:H). Este será construido en dos etapas (2 niveles). - Preparación del fondo del relleno/perfilamiento: Constituido por material fino extraído de la excavación misma para la construcción del relleno; - Sistema de Impermeabilización Basal: Constituidos por barreras de contención compuestas por geosintéticos de contención primaria y secundaria (dos geomembranas de PEAD), terciaria (Geocomposite Clay Liner autosellante, GCL) y cuaternaria (capa de material fino de baja permeabilidad), complementadas por sistemas de protección al punzonamiento y capas de drenaje. En taludes la barrera de contención será similar, exceptuando la capa de material fino; - Estrato de Drenaje de Lixiviados: Constituida por un estrato de material de filtro y un estrato de drenaje; - Sistema de Detección y Recuperación de eventuales Filtraciones: La geomembrana secundaria contará con su respectiva capa de drenaje (geonet) para la captación y recuperación de eventuales filtraciones. Adicionalmente, el relleno contará con un sistema de detección permanente de fugas de tipo red (de acuerdo a ASTM D6747-12), el cual consiste en un sistema de detección de conductividad eléctrica constituido por una red de sensores que permiten detectar de manera instantánea y localizada una fuga o filtración de hasta 1 mm²; está será ubicada bajo la geomembrana secundaria del sistema de impermeabilización (como una medida adicional de protección).		



	- Capa de operación, drenaje y tránsito: Constituida por una capa de material granular, apta para distribuir las presiones de contacto de equipos de operación, permitir el drenaje basal y proteger los revestimientos basales. - Sistema de Captación y Conducción de Lixiviados: Constituido por tuberías de PEAD para extraer los lixiviados desde los colectores y conducirlos fuera del depósito, a las cámaras inspección y posteriormente a la balsa de lixiviados. Cada cancha del Relleno contempla un colector central de captación de lixiviados, cuyo diámetro, trazado y diseño permite el mantenimiento desde las cámaras de inspección exteriores; con el objetivo de eliminar la posibilidad de ingreso de aves a la balsa de lixiviados, esta será cubierta con una malla tipo raschel, evitando así el acceso de aves (Acápite 8.24 de la Adenda). - Cobertura final del relleno: Constituida por un estrato de perfilamiento, un GCL y una geomembrana de PEAD, sobre la cual se definirá un sistema de drenaje de aguas lluvia (geonet) y una capa de suelo de 60 cm de espesor.		
Conducción y acumulación de aguas lluvias y lixiviados (Área de Balsas)	Esta área corresponde a la zona donde se emplazarán las balsas de acumulación de líquidos percolados del relleno de seguridad y la balsa de acumulación de aguas lluvia de contacto con el Área de Procesos. La superficie ocupada por estas balsas corresponderá a un área de 1,5 hectáreas. En esta área se construirán 2 balsas de acumulación de líquidos percolados de 15.500 m3 de capacidad cada una, y una balsa de acumulación de aguas lluvia de contacto con el Área de Procesos de 5.000 m3 de capacidad. Todas las aguas lluvia de contacto, ya sea con los residuos contenidos en el relleno de seguridad o con las superficies de trabajo del Área de Proceso, serán recolectadas, tratadas y/o utilizadas al interior del Centro. No existirán efluentes ni descargas líquidas de ningún tipo. El Centro contará con las construcciones y barreras necesarias para minimizar el contacto de las aguas lluvia con los residuos. El Centro manejará dos tipos de aguas de origen natural: - Aguas Lluvia - Aguas de Lixiviados Estas aguas serán manejadas de la siguiente forma: a) Aguas lluvias: serán manejadas según si toman o no contacto con zonas de manejo habitual de residuos del Centro:	Permanente	Operación



	- Aguas lluvias limpias: Este tipo de aguas son las que no entrarán en contacto con residuos o áreas de manejo habitual de éstos. Para evitar ese contacto se implementará un sistema de drenaje y canalización independiente para las zonas limpias del Centro (administración, techumbres, veredas, áreas verdes). Así mismo, se implementarán barreras y defensas perimetrales que eviten que las aguas lluvias escurran hacia el interior de las zonas de manejo habitual de residuos., permitiendo su escurrimiento hacia cauces naturales existentes o su infiltración en el terreno natural o áreas verdes del Centro. - Aguas lluvias operacionales o de contacto: Estas aguas son aquellas que precipitarán sobre las zonas de maneja habitual de residuos del Centro (patios de carga y descarga y vías de traslado habitual de residuos), y en conjunto con otras aguas, como las de lavado de ruedas, envases y pavimentos, formarán parte de las aguas de contacto que serán manejadas en forma paralela y equivalente a los líquidos lixiviados y seguirán el flujo normal para su reutilización como aguas de proceso. El Balance hídrico del Proyecto se presenta en el Anexo 1-22 del Capítulo 1 del EIA, donde se describen y detallan las obras y el cálculo de las corrientes de entrada y salida del sistema hídrico del Centro. b) Aguas de lixiviado: Esta agua es aquella que se produce por la infiltración de aguas lluvia en la masa de residuos expuesta (frente de trabajo) y será recolectada por el sistema de impermeabilización y drenaje basal del Relleno de Seguridad. Serán extraídas mediante bombeo desde las cámaras tipo A comprendidas en el sistema de drenaje e impermeabilización de las celdas. El destino de estas aguas serán el acopio temporal en las balsas para lixiviados y su posterior traslado a tratamiento físico-químico en la planta Riles con la finalidad de acondicionarlas para su uso como agua industrial Sistema de conducción de lixiviados Una vez que los líquidos lixiviados lleguen a las cámaras tipo A, serán conducidos, mediante impulsión, hacia las piscinas o balsas de acumulación. Cada cámara tendrá su línea de conducción a las balsas de lixiviados. Los trazados finales serán definidos en terreno, de manera de disminuir al mínimo la intervención de sector, evitando cualquier tala de árbol y/o arbusto que se encuentre en el área. Para realizar la impulsión de los líquidos, se instalará una bomba sumergible dentro de las cámaras de PEAD tipo A. Las líneas de conducción de lixiviados serán de PEAD de un diámetro de 200 mm.		



Balsas de Lixiviados

Los lixiviados serán conducidos a las balsas de acumulación de lixiviados, las cuales actuarán como piscinas de acumulación y evaporación de estos líquidos. Se ha considerado la construcción de dos piscinas de 15.500 m³ cada una, cuyas dimensiones son las siguientes:

- Ancho superior: 50 m;
- Largo superior: 80 m;
- Profundidad: 5 m;
- Inclinação taludes: 1:1,5 (V:H).

Sistema de conducción de aguas lluvias

El diseño de la solución de aguas lluvia se ha planteado como objetivo minimizar el área en que potencialmente puedan generarse aguas de contacto que puedan ver su calidad química alterada, requiriendo un almacenamiento y/o un tratamiento en lugar de permitirles su libre escurrimiento hacia el terreno y los cauces naturales. Con ese propósito, el Área de Procesos se ha zonificado en 3 zonas de manejo independiente de aguas lluvia:

- Zona de administración y veredas exteriores
- Zona de Techumbres Unidades de Tratamiento
- Zona de manejo habitual de residuos

Las primeras dos zonas corresponden a zonas que generan aguas lluvia limpias, las cuales serán canalizadas y restituidas con su calidad química inalterada hacia el exterior del Área de Procesos, permitiéndoles su libre escurrimiento por el terreno y los cauces naturales exteriores. Las precipitaciones sobre la zona de manejo habitual de residuos en el Área de Proceso serán, consideradas aguas de contacto y serán manejadas en forma paralela a los líquidos lixiviados, siguiendo el flujo normal para su reutilización como aguas de proceso, conduciéndolas a una balsa de acumulación de aguas lluvias. El detalle de las obras y el cálculo de las corrientes de entrada y salida del sistema hídrico del Centro se presenta en mayor detalle en el Anexo 1-22 del Capítulo del EIA, complementado en anexo 19 de la Adenda. Las aguas lluvias que se generen en el Área de Procesos escurrirán gravitacionalmente hacia sumideros, los cuales por medio de colectores conducirán las aguas hacia un estanque de acumulación de 10 m³ de volumen



	Dentro de este estanque se instalará una bomba con que se impulsarán las aguas hacia la balsa de aguas lluvia. Balsa de Aguas Lluvia Las aguas de contacto generadas en el Área de Proceso, una vez que sean conducidas al estanque de acumulación, serán impulsadas a la balsa de aguas lluvia. Se ha considerado la construcción de una piscina de 5.000 m³, cuyas dimensiones son las siguientes: - Ancho superior: 30 m; - Largo superior: 50 m; - Profundidad: 5 m; - Inclinação taludes: 1:1,5 (V:H). Para la construcción de esta balsa, primero se construirá una plataforma nivelada de 13.100 m² sobre el terreno natural, de acuerdo a lo descrito anteriormente. Posteriormente, se realizará la excavación para dar forma a la piscina. La excavación se realizará siguiendo el procedimiento descrito para la excavación del relleno de seguridad, salvo la excavación del estrato N°3 que será sin tronadura. Para la excavación en roca sin tronadura se utilizará la siguiente maquinaria: - Cargador frontal - Camión Tolva - Excavadora Para la impermeabilización de las balsas de aguas lluvia se considerará el mismo estándar que para el relleno de seguridad; es decir (en orden descendente): - Geomembrana de PEAD, e>2 mm (“sello primario”); - Estrato de drenaje intermedio Geonet Compuesto; - Geomembrana de PEAD, e>2 mm (“sello secundario”); - Sistema de detección de fugas tipo Sensor DDS Fixed o equivalente técnico (Control de fugas); - GCL;		



	- Estrato de arcilla $e \geq 30$ cm. Se dispondrá de una capa de 30 cm espesor de material fino compactado (arcilla). La compactación se realizará utilizando un rodillo compactador vibratorio mecánico. La compactación que se debe lograr es entre el 90% y el 95% de la densidad máxima compactada seca (DMCS) determinada según el ensayo de Proctor Modificado. Una vez aceptado el estrato de material fino compactado y el perfilado y suavizado de los taludes, se procederá a la instalación de los geosintéticos, para lo cual se debe proceder al despliegue de las membranas. Para el despliegue de los geosintéticos se ha considerado el uso de una excavadora y de una cuadrilla de trabajadores. La excavadora traslada cada rollo desde su lugar de acopio hasta el sector donde debe ser ubicado, y luego se mantiene sosteniéndolo mientras los trabajadores lo desenrollan. Otra opción es sostener el borde del geosintético y dejar rodar el rollo hasta el fondo de la excavación, donde luego la cuadrilla lo termina de desenrollar e instalar. Una vez desplegados se procederán a realizar las uniones entre los rollos, para lo cual se debe considerar lo siguiente: - GCL: se deberá mantener un traslape mínimo de 15 cm. La unión se realizará con bentonita en polvo o con masilla especificada por el proveedor. - Geomembrana PEAD: se deberá mantener un traslape mínimo de 15 cm. La unión se realizará mediante termofusión o por extrusión. - Geonet Compuesto: se deberá mantener un traslape mínimo de 15 cm. La unión se realizará mediante termofusión o por costura con hilo de nylon. Los ensayos de control de calidad y las fichas técnicas de los materiales geosintéticos utilizados en la construcción del relleno de seguridad se detallan en el anexo de especificaciones técnicas (Ver Anexos del Capítulo 1). Todos los geosintéticos se deberán anclar al coronamiento del dique perimetral mediante una zanja excavada y rellena con el mismo material proveniente de dicha excavación. La superficie de apoyo de la zanja de anclaje corresponde a uno de los puntos de fijación del revestimiento, por lo que se encontrará nivelada y compactada, además debe estar libre de afloramientos rocosos, grietas, depresiones		



	y cambios abruptos de pendientes. Las zanjas de anclaje serán excavadas antes de la instalación de la geomembrana. Los bordes de la zanja se encontrarán libres de clastos y gravas en el borde del talud para prevenir daños en los geosintéticos. Una vez construida la zanja de anclaje ésta será rellenada y compactada según la aprobación de la Inspección Técnica. El material de relleno para rellenar y cubrir la zanja será colocado en espesores sueltos de 0,20 metros y compactado empleando equipo de compactación de tamaño adecuado a las dimensiones de la zanja de anclaje y al espesor de capa. Se tendrá cuidado de que la colocación del relleno en las zanjas se realice sin provocar daños a los geosintéticos. En ningún momento el equipo de construcción entrará en contacto con los geosintéticos. Cabe destacar, que el sistema de detección de fugas tipo Sensor DDS Fixed se instalará sólo en el fondo de las balsas y no en sus taludes. En el año 0 se construirá la balsa de aguas lluvia. Las aguas lluvias que sean almacenadas en esta balsa serán utilizados dentro de las líneas de proceso del Proyecto.		
Camino de circulación vehicular	Se proyectan dos caminos interiores para permitir el tránsito de vehículos entre las distintas áreas del Centro. Éstos serán construidos con base granular y carpeta de rodadura de material estabilizado proveniente de las excavaciones que se realizarán para la construcción del Centro. Un primer camino interior que conectará el Área de Procesos con el Relleno de Seguridad y el Área de Excedentes que será de doble sentido de circulación diseñado para el tránsito de vehículos de carga (camiones) de un largo aproximado de 360 metros lineales y un ancho de 8,4 metros. Un segundo camino comunicará el Área de Procesos con el Área de Balsas. Este camino será de aproximadamente 50 metros de largo y 3,4 metros de ancho, permitiendo el tránsito de vehículos livianos unidireccionalmente. El Área de Balsas contará con un camino de circunvalación de las mismas características de aproximadamente 550 metros de largo para permitir la inspección y acceso a todo el perímetro de éstas. Camino de Acceso El acceso al Proyecto se efectuará desde la Ruta 5 Norte, aproximadamente en el km 50,6 de la misma, mediante	Permanente	Operación



	una solución vial de aproximadamente 1.660 m de longitud total, desde el empalme con la Ruta 5 Norte hasta la garita de ingreso al Centro. Se ejecutarán las respectivas pistas de aceleración y desaceleración de aproximadamente 200 m cada una. El camino de acceso interior consistirá en una calzada asfaltada de 8 m de ancho con bermas de 2 m a cada lado, con circulación en doble sentido. El diseño del acceso vial se encuentra actualmente en evaluación por parte de la sociedad concesionaria y a la Dirección de Vialidad del MOP para su respectiva aprobación sectorial, previo al inicio de las obras (Ver Anexo 1-14, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 1). Los vehículos que se dirijan al Centro provenientes desde el sur, deberán retornar en el enlace existente en la localidad de Rungue para tomar la calzada poniente de la Ruta 5 en dirección norte-sur y poder acceder al Centro. Para definir esta ruta, se ha hecho un levantamiento y una evaluación acabada de las condiciones de diseño y de seguridad vial del enlace mencionado, obteniéndose como resultado que el diseño vial existente cumple con el estándar y los requerimientos mínimos de altura y radios de giro para permitir el tránsito seguro de todo tipo de vehículos. A pesar de lo anterior, el Titular incorpora como compromiso voluntario desarrollar obras de mejoramiento de seguridad vial y peatonal en el sector en que la ruta transita próxima a algunas viviendas aisladas de la localidad de Rungue. El detalle de las obras de mejoramiento y de la modelación del tránsito de vehículos de carga por el enlace vial se presentan en detalle en el Anexo 1-14 del Capítulo 1 del EIA, antecedentes que se actualizan en acápite 3.1.1.3 de la Adenda Extraordinaria, que dicen relación con los siguientes puntos: - Transporte con todas sus autorizaciones vigentes - Obras de mejoramiento de seguridad vial y peatonal en el enlace Rungue - Protocolo de control para transportistas El camino de acceso contará con una vereda de 1,20 m en su acera norte y será iluminada para permitir el tránsito seguro de vehículos y peatones las 24 horas del día. También considerará todas las obras de saneamiento longitudinal y transversal que sean necesarias para la correcta evacuación y conducción de aguas lluvias. Caminos interiores El D.S. 148/03 del MINSAL indica en el artículo 56 punto g), que debe asegurarse la existencia de accesos y caminos interiores aptos para el tránsito seguro de vehículos en toda época del año. Para efectos del diseño		



	de los caminos interiores, que corresponden a aquellos que permiten circular desde el Área de Procesos hasta el Relleno de Seguridad y las Balsas de lixiviados y aguas lluvias, se consideran los siguientes aspectos: - Pendientes máximas de un 10%; - Atravesos de quebradas a través de alcantarillas tipo del Manual de Carreteras del MOP, - Saneamiento longitudinal y carpeta de rodado de material estabilizado seleccionado de las excavaciones. Para la operación del Relleno de Seguridad será necesaria la construcción de caminos interiores que comuniquen el Área de Proceso con el Relleno de Seguridad y con las Balsas. Existirán dos caminos interiores de carácter permanente: El primer camino conectará el Área de Procesos con el Relleno de Seguridad y el Área de Excedente de Excavaciones. Este camino se proyectó con un largo aproximado de 360 metros. Se construirá una rampa de acceso al relleno de seguridad de 70 m aproximadamente. El ancho de la carpeta de rodadura será 8,4 metros, lo que permitirá el tránsito en ambos sentidos y los giros de los vehículos de carga (camiones). El segundo camino comunicará el Área de Procesos con el sector donde se encuentran las Balsas de Aguas Lluvias y de Lixiviados. Este camino se proyectó con un largo aproximado de 50 metros. El ancho de la carpeta de rodadura será de 3,4 metros, lo que permitirá el tránsito de vehículos livianos unidireccionalmente para la realización de las inspecciones periódicas a las balsas. Para la construcción de los caminos, se preparará el nivel de subrasante sobre el terreno natural, para lo cual se utilizará como material de relleno las excavaciones de los estratos N°2 y N°3. El cuerpo de los rellenos que conformarán el nivel de subrasante deberán compactarse al 90% del Proctor, pero los últimos 30 cm deben ser compactados al 95% del Proctor y tener una capacidad de soporte mayor o igual al 20% CBR. Sobre el nivel de la subrasante, se instalará la base, la cual tendrá un espesor de 20 cm. El material para conformar esta base podrá provenir de los excedentes de excavación. Esta capa debe compactarse al 95% del Proctor y tener una capacidad de soporte mayor a 80% CBR.		



	Sobre el nivel de la base se instalará la carpeta de rodadura, la cual tendrá un espesor de 20 cm. Esta capa debe compactarse al 95% del Proctor y tener una capacidad de soporte de 100% CBR. Estos caminos interiores se mantendrán compactados y humectados y/o tratados de manera de mantener su estándar y minimizar la emisión de polvo. Al interior del Relleno de Seguridad, para el acceso a los frentes de trabajo, se habilitará una rampa que se construirán con los mismos residuos estabilizados y con material de excavación como estratos de base y carpeta de rodadura. El área de lavado de ruedas del Relleno de Seguridad tendrá las mismas características del área de lavado de ruedas y envases del Área de Procesos (ver 1.5.2.1.1, recinto H del EIA). Las aguas que se acumularán en el foso recolector de las aguas de lavado serán retiradas por succión y transportadas en camión limpiafosas hasta la planta de RILES, donde seguirá la misma ruta de manejo que los otros flujos internos del Centro.		
Saneamiento de Quebradas	El terreno donde se emplazará el Centro es atravesado por un sistema de quebradas menores, algunas de las cuales deberán ser interceptadas y desviados sus cauces para evitar que los escurrimientos superficiales esporádicos que puedan ocurrir pongan en riesgo la seguridad en las instalaciones y puedan potencialmente entrar en contacto con los residuos dispuestos en el Relleno de Seguridad y resultar contaminadas sus aguas. Para lograr lo anterior, se construirán dos canales sucesivos e interconectados que interceptarán dos de las quebradas que atraviesan el área del Proyecto. Estos canales conducirán las aguas interceptadas alrededor de las instalaciones del Centro y restituirán las aguas interceptadas aguas abajo, en el mismo cauce por el que naturalmente escurren. Los canales han sido diseñados modelando una situación de la precipitación máxima en 24 horas con un período de retorno de 100 años y verificados para un período de retorno de 200 años. Los canales tendrán una longitud de 344,5 metros y un caudal de diseño adoptado de 3,7 m³/s, el primero y 609,9 metros y un caudal de diseño adoptado de 5,6 m³/s, el segundo. El emplazamiento del Relleno de Seguridad coincide con algunas de las quebradas del sistema de quebradas denominado "Los Ciruelos" en el PRMS e identificado con el código NN-22 en ese instrumento de planificación territorial. De acuerdo a la ordenanza del PRMS, se define una faja de restricción por riesgo de inundaciones de 40 m a cada borde de la quebrada, donde sólo se	Permanente	Operación



	permite el emplazamiento de “áreas verdes, espacio público, equipamiento de esparcimiento-recreación, deporte; todas actividades al aire libre, con las construcciones y/o edificaciones mínimas e indispensables para su habilitación y que no impliquen concentración masiva y permanencia prolongada de personas”. Sin embargo, también indica que las construcciones y urbanizaciones que se ejecuten en quebradas, deberán contar con los estudios y proyectos que aseguren el normal escurrimiento de las aguas y la protección de los bordes y laderas, los cuales deberán ser informados favorablemente por los organismos competentes que corresponda, y que como consecuencia de estos estudios, podrán resultar anchos de faja menores a los establecidos en ese documento. En cuanto a la solución de diseño, el Proyecto ha tenido las siguientes consideraciones: Reconocer todas las quebradas que se presentan en el PRMS. - Reconocer la intervención de Quebradas B (confluencia de las Quebradas N° 4 y 5) y C (confluencia de las Quebradas N° 6 y 7), en cuanto a obras de intercepción de las aguas, que se conducirán por un trazado alternativo para luego ser restituidas al mismo cauce natural de esas quebradas aguas abajo de las instalaciones del Proyecto, esto es, a la Quebrada D; - Reconocer la no intervención de Quebradas N° 1, 2 y 3 (cuyos caudales confluyen formando la Quebrada A), en cuanto a que no se interceptarán sus aguas ni se modificarán sus cauces; - Realizar los estudios hidráulicos pertinentes de la Quebrada A (no intervenida) para justificar la reducción de la faja de protección definida en el PRMS a una faja de 20 m por lado del eje del cauce. - Evaluar el riesgo de remoción en masa, descartando riesgos para personas, en concordancia con el PRMS (ya que el Proyecto no implica la concentración masiva y permanencia prolongada de personas en las fajas de restricción) y descartándose también el riesgo de un arrastre de residuos. Ubicación de Canales Según lo señalado en el Proyecto de Saneamiento (Adjunto en el Anexo 12-6, Permiso Ambiental Sectorial 155, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 12), complementado en anexo 42 del Adenda y respuesta		



	6.7.1 del Adenda complementaria), las quebradas del área del Proyecto corresponden a escurrimientos menores esporádicos de aguas lluvias de origen pluvial. El Titular ejecutará las obras de saneamiento de quebradas, para evitar el ingreso de aguas lluvia a la zona donde se ubicará el Relleno de Seguridad y las Unidades de Procesos. El saneamiento consiste en la construcción de dos canales perimetrales, los cuales interceptarán y conducirán las aguas lluvia de 2 de las quebradas, Qb y Qc, que ingresan al terreno del Proyecto para modificar localmente su escurrimiento alrededor del Relleno de Seguridad y restituir las a su cauce natural, inmediatamente aguas abajo de las instalaciones del Proyecto, esto es, a la quebrada Qd. La modelación hidráulica de la situación con Proyecto, considera la intercepción de las quebradas Qb y Qc (confluencias de las quebradas N° 4, 5, 6 y 7). Se actualizan antecedentes sobre saneamiento e intervención de quebradas en acápite de las obras de intersección en 6.9 de la Adenda complementaria. Otros antecedentes en acápite 2.5.2 de la Adenda complementaria Bases de Diseño de canales - Se diseñará la red de aguas lluvia para un caudal de período de retorno de 200 años. - Los coeficientes de rugosidad de Manning adoptados serán los siguientes: - o Canal tierra: 0,030. - o Canal Hormigón: 0,015. - o Tuberías de PEAD: 0,013. - Las secciones de los canales serán trapecial, donde el talud de los muros es de 1:1 (H:V). - La velocidad máxima del canal de tierra es 1,6 m/s. - Se consideran revancha de 10 cm. - Antes de entrar a una tubería, el canal de tierra será revestido con hormigón armado. - Las tuberías se diseñan como acueductos, evitando que estos entren en presión.		



	- En general, se adoptan pendientes similares a la pendiente natural del terreno, de manera de disminuir los movimientos de tierra. Quebradas sin intervención Existen además otros cauces que atraviesan el área del Proyecto que corresponden a las quebradas N° 1, 2 y 3 que confluyen para formar la Quebrada Qa, la cual no será intervenida por el Proyecto, salvo por la implementación de las obras de arte de travieso. Respecto a la Quebrada Qa, dados los perfiles batimétricos del cauce, se modeló el área afecta por eventuales escurrimientos para determinar la factibilidad de efectuar una disminución de la faja de restricción de 40 metros que actualmente se encuentra definida para estos cauces por el Plan Regulador Metropolitano de Santiago. Por lo anterior, el Titular presentará ante el organismo competente, los estudios que fundamentan la disminución de la faja de restricción definida por el PRMS para la quebrada señalada, la que se espera reducir de 40 a 20 metros por lado. Para solicitar tal disminución se ha considerado que el modelamiento hidráulico de la quebrada Qa en la situación con Proyecto, en que para un período de retorno de 200 años, se observa un ancho máximo superficial de escurrimiento de 27,54 m inmediatamente antes de la alcantarilla que se instalará en el perfil 644,93; es decir, un ancho de faja afecto de 13,77 m a cada lado del eje de la quebrada. En acápite 2.5 de la Adenda complementaria del EIA se señala que con fecha 26 de mayo de 2016 la Dirección de Obras Hidráulicas Región Metropolitana de Santiago aprobó, mediante oficio Ord. D.O.H R.M. N° 705, el “Estudio de Riesgos de Reducción de la faja de restricción en Quebrada Los Ciruelos (Código NN-22)”, específicamente del tramo identificado como Z1-Z2 de la Quebrada Qa, denominada así para dichos efectos, perteneciente al sistema de quebradas Los Ciruelos, de 40 metros a 20 metros respecto de cada uno de los bordes del cauce. En el Anexo 6 se acompaña oficio Ord. D.O.H R.M. N° 705/2016. La franja de restricción sólo se ha destinado para áreas verdes o vialidad, dando pleno cumplimiento a lo dispuesto en la letra a.1.3 del artículo 8.2.1.1 del Plan Regulador Metropolitano de Santiago. En tal sentido, la localización de la planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS) fue corregida para que no quede dentro de la franja de restricción (Acápite 2.5.7 de la Adenda Complementaria). Sistema de Impermeabilización del Relleno de Seguridad		



	Como ya se detalló, el sistema de impermeabilización basal consta de 4 niveles de impermeabilización los cuales son (en orden descendiente) - Geomembrana 1: Membrana de polietileno de alta densidad, de 2 mm de espesor. - Geomembrana 2: Membrana de polietileno de alta densidad, de 2 mm de espesor. - GCL: Geocompuesto de Bentonita sódica reforzado polietileno (En acápite 2.4.3 de la Adenda Extraordinaria se justifica su uso). - Arcilla: Capa de arcilla natural compactada con espesor mínimo de 30 cm. El primer nivel (Geomembrana 1) tendrá la función de recolectar todos los líquidos que eventualmente percolen desde la masa de residuos dispuesta en el Relleno de Seguridad. El segundo nivel (Geomembrana 2) tendrá la función de recolectar cualquier líquido que logre permear el primer nivel, ya sea porque exista alguna filtración o por capilaridad. Este segundo nivel tendrá su propia tubería de drenaje y evacuación de lixiviados hacia la cámara tipo A, desde donde los lixiviados serán bombeados a las balsas de lixiviados. Dentro de las cámaras, será posible diferenciar si existen líquidos que estén siendo recolectados por este segundo nivel, y por lo tanto permitirá deducir la eventual presencia de una falla o filtración en el primer nivel. Bajo el segundo nivel (Geomembrana 2), se instalará un sistema de detección y localización de fugas que funcionará de forma permanente mediante la detección de conductividad eléctrica entre ambos lados de la Geomembrana 2. El sistema consiste en una red de cables con sensores de conductividad eléctrica espaciados en una malla de 5m x 5m. Estos elementos estarán conectados a una caja de registro que permite monitorear de manera continua, 24 horas al día, los 7 días de la semana, la integridad de la Geomembrana 2. Este sistema, en el instante en que detecta una fuga, emite localmente una señal luminosa y auditiva, además de enviar un mensaje remotamente al controlador del sistema. La información registrada permite localizar con precisión y de manera inmediata la fuga, así como también estimar su magnitud. De esta manera se asegura por completo una protección efectiva y preventiva del recurso hídrico subterráneo. Adicionalmente, en conformidad al artículo 61 del D.S. 148/03 del MINSAL, el Relleno de Seguridad considerará un sistema de monitoreo de la calidad de las		



	aguas subterráneas, que consulta un número suficiente de pozos instalados en sitios y profundidades adecuadas, para extraer muestras representativas del acuífero superior. El detalle respecto de este monitoreo se detalla en el Capítulo 11, Plan de Seguimiento.		
Operación del centro	La operación del Centro consistirá en el manejo optimizado de los residuos a través de las unidades y procesos de revalorización, reciclaje, recuperación, tratamiento y/o disposición final, manejo que será realizado de acuerdo a la naturaleza y a la característica de peligrosidad de los residuos recibidos. A continuación, se ilustra el flujo de los residuos que serán recepcionados por el Centro, donde se presentan las etapas, orígenes y destinos de su procesamiento.	Permanente	Operación
Muestra previa (muestra comercial)	Previo a la recepción de un residuo o lote de residuos en el Centro, el área comercial de CIGRI se encargará de realizar el contacto con los generadores de residuos industriales. En este proceso se verificarán los planes de manejo de residuos peligrosos aprobados con los que cuente el generador en el cual se encuentren descritos los residuos que se generan en sus procesos productivos. El área comercial coordinará, el muestreo de los residuos del cliente para llevar esas muestras posteriormente al laboratorio del Centro y someterlos a un completo proceso de caracterización y ensayos de tratabilidad. El resultado de este proceso será la definición de un tratamiento y la creación de un código identificador único para cada residuo de cada cliente, y la generación de las cotizaciones y sus condiciones de prestación del servicio previo al despacho de los residuos.	Permanente	Operación
Recepción	La primera etapa del proceso de recepción corresponderá al control de acceso y la caseta de pesaje, lugar donde se procederá a la revisión de los documentos de transporte de residuos, en cumplimiento de las disposiciones del Código Sanitario, de sus reglamentos y de otras normas que resulten aplicables. Una vez comprobado que el o los residuos, o lotes de residuos, han presentado la documentación correspondiente (formulario SIDREP generador y transportista, guías de despacho, hojas de seguridad), se procederá a la apertura de un expediente de ingreso, incorporando el peso bruto del ingreso (camión y carga) y los antecedentes del envío. El operador de pesaje informará del ingreso al jefe de turno, quien le dará las instrucciones para el destino del camión al interior del Centro (patio de recepción o unidad de tratamiento específica). El operador de pesaje generará la guía de pesaje, identificando cada ingreso con un número específico, y le transmitirá las instrucciones al transportista y le permitirá el ingreso al Centro. Una vez arribado a la ubicación de destino, ya sea ésta el patio de	Permanente	Operación



	recepción o directamente a alguna unidad de tratamiento específica (como para casos de materiales a granel), se procederá a su inspección visual, que corresponde a un análisis preliminar para validar su correspondencia con lo declarado por el generador, determinar los equipos y materiales necesarios para la descarga y verificar que no existan derrames u otras condiciones anómalas en el residuo o lote de residuos recibidos. Finalmente, se procederá a la descarga de los residuos mediante grúa horquilla (envases menores, tambores, IBC, pallets, maxisacos) o directamente a los estanques o buzones de recepción en la unidad de proceso específica en caso de residuos a granel. Todo lo recibido en el patio de recepción será destinado dentro del mismo día a una unidad de procesos específica o a la bodega de recepción, de manera de evitar la acumulación y almacenamiento a la intemperie de residuos.		
Validación	La etapa de validación consiste en cotejar que los residuos recibidos corresponden efectivamente a aquellos para los que se ha creado previamente un código para ese generador en particular (código referido en el punto 1.3.3.1.1 anterior), y por lo tanto, verificar la existencia de una caracterización previa y un tratamiento definido. Adicionalmente, para algunos casos en que la inspección visual no sea suficiente, se procederá a tomar una muestra de validación para la cual realizará el o los ensayo(s) en el laboratorio correspondiente, de modo tal que permita corroborar la caracterización previa que se tiene del residuo. De esta forma, se generará un listado codificado de los residuos cuya recepción en el Centro será rutinaria; esto es, residuos para los cuales se ha definido su caracterización fisicoquímica, el proceso industrial y generador de origen y, en consecuencia, el tratamiento al que deberá ser sometido en el Centro. No obstante lo anterior, estos residuos serán sometidos a un proceso de muestreo y análisis de laboratorio aleatorio, de manera de realizar un seguimiento y control de sus características, y así mantener optimizado, retroalimentado y actualizado el tratamiento al que se someterán. Diariamente, el Jefe de Planta preparará las órdenes de trabajo (OT) para los residuos recibidos durante la jornada, relativas a cada unidad de proceso. Las OT indicarán, sobre la base de las instrucciones de tratabilidad entregadas por el laboratorio para cada código de residuos, los tipos y cantidades de insumos y reactivos necesarios, junto a la identificación de los lotes de residuos que se consideren y su peso, según la guía de pesaje. Asimismo, en caso de ser necesario, se indicarán condiciones especiales para su manipulación. Con esta documentación, los operadores de cada unidad de proceso procederán a retirar los residuos de la bodega de recepción junto con los insumos necesarios para su tratamiento, desde la bodega de materiales e insumos,	Permanente	Operación



	para luego transportarlos a la respectiva unidad de procesos y proceder a las operaciones de tratamiento.		
Tratamiento	Tal como se indicó precedentemente, las OT definirán los destinos y tratamientos a los que serán sometidos los residuos recibidos en el Centro. Los destinos podrán ser los siguientes: i. Unidad de Reutilización, Reciclaje o Revalorización (RRR).Corresponde a residuos (totalidad o alguno de sus componentes) que sean factibles de ser: - Reutilizados en usos y/o productos similares al de su diseño y propósito original. - Reciclados en productos distintos al que los produjo que utilicen la misma materialidad. - Revalorizados energéticamente mediante la formulación de combustibles alternativos líquidos (CAL) o sólidos (CAS) para uso industrial. En todos estos casos, el informe de laboratorio contendrá el detalle de las fracciones útiles del residuo y su dosificación en el producto comercializable. ii Unidad Recuperación de Metales (RM). Recuperación de componentes o fracciones metálicas con valor comercial. Este tratamiento tendrá el objetivo específico de recuperar estas fracciones metálicas contenidas en estos residuos, particularmente de origen minero-metalúrgico. En esta Unidad se realizarán todos los procesos para la separación y purificación del o de los elementos de interés desde su matriz. iii. Unidad de Estabilización de Residuos Sólidos 1 (RISES-01). Tratamientos de estabilización – encapsulación– solidificación de los residuos sólidos gruesos, pastosos y algunos residuos líquidos que requieran como tratamiento su solidificación. El Informe de Laboratorio entregará las instrucciones, dosificaciones de reactivos de tratamiento y las consideraciones adicionales para el tratamiento óptimo de los residuos. iv. Unidad de Estabilización de Residuos Sólidos 2 (RISES-02). Tratamientos de estabilización – encapsulación de los residuos sólidos finos. El Informe de Laboratorio entregará las instrucciones, dosificaciones de reactivos de tratamiento y las consideraciones adicionales para el tratamiento óptimo de los residuos.	Permanente	Operación



	v. Unidad de Estabilización de Residuos Líquidos (RILES). Tratamiento de estabilización fisicoquímica de residuos líquidos. El informe de Laboratorio entregará las instrucciones, dosificaciones de reactivos de tratamiento y las consideraciones adicionales para el tratamiento óptimo de los residuos, así como también la necesidad adicional de tratamiento secundario de los lodos obtenidos como resultado de la estabilización de los Riles. vi. Relleno de Seguridad. Disposición segura de los residuos no peligrosos o de los peligrosos que no presenten las características que impidan su disposición directa en el relleno descritas en el artículo 60 del D.S. 148/03 del MINSAL (corrosividad, reactividad, inflamabilidad, residuo pulverulento en estado líquido, que emitan gases, envases vacíos, etc.) Estos diferentes destinos posibles, según lo definido por el Laboratorio del Centro, también podrán producir subproductos que requerirán ser tratados en alguna unidad distinta a la que se manejó inicialmente, o requerir de una etapa posterior de manejo, como es el caso de los materiales inertes de embalajes, botellas y envases menores no reciclables resultantes del trasvasije de los residuos al correspondiente reactor de tratamiento, o como es el caso de los lodos de la Planta RILES que requieran una etapa adicional de solidificación en la Unidad de RISES-01.		
Control de calidad	de Con posterioridad a que el residuo haya sido tratado o procesado en alguna de estas unidades de tratamiento, se procederá a su muestreo de control de calidad. Para el caso de los residuos sometidos a procesos de recuperación, reciclaje o revalorización, los resultados de los análisis de laboratorio correspondientes, tendrán el objetivo de conocer las especificaciones técnicas de los materiales finales obtenidos, en cuanto a su nivel de pureza, concentración, capacidad calorífica u otras características que certifiquen su calidad para ser aceptados y utilizados en la industria como materias primas o insumos. Para el caso de los residuos tratados en las unidades de RISES y RILES, los resultados de estos análisis incluirá la determinación de la eficacia del tratamiento de estabilización realizado, ya sea eliminación o minimización de la características de peligrosidad que los caracterizaban (corrosividad, reactividad, inflamabilidad y/o toxicidad extrínseca) o la eficacia de los procesos de solidificación, encapsulamiento u otro tratamiento que haya sido aplicado.	Permanente	Operación



	El laboratorio implementará para estas actividades de control de calidad, entre otras, las técnicas descritas en la Resolución Exenta 292, de 2005, del Ministerio de Salud, donde se fijan las metodologías para la caracterización de la peligrosidad de los residuos peligrosos, junto con los alcances descritos en el mismo reglamento D.S.148/03 en su Título II, además de todas las técnicas analíticas y de apoyo a los ensayos de tratabilidad de los residuos. Estas técnicas son: a) Método para determinar punto de Inflamación: Copa cerrada Setaflash – EPA-1020 b) Método para determinar punto de Inflamación: Copa cerrada Pensky-Martens – EPA-1010 c) Método para determinar la Corrosividad: Tasa de Corrosión – EPA-1110 A d) Método para determinar la característica de Toxicidad por Lixiviación; Test TCLP - EPA-1311 Para ello, el laboratorio contará con los materiales y equipos necesarios para estas actividades, tales como: - pH metro-conductivímetro-ión específicos - Balanzas analíticas y granatarias - Bombas calorimétricas - Equipos para análisis instrumental (espectrómetro de absorción atómica, colorímetros, UV-visible, electrodos ión específicos) - Equipos para análisis clásico - Calorímetros - Viscosímetros - Explosímetros - Bombas de vacío - Equipos de análisis de Flash-point, Setaflash, Pensky-Martens - Equipo completo para desarrollo del TCLP – EPA 1311 - Equipos para tasa de Corrosión		



	- Equipo básico de laboratorio (vidrio, agitadores, etc.) - Desionizador - Destilador - Lavaojos - Planchas calefactoras sala de muestras - Campanas extractoras - lavadoras de gases - Cámara climatizada - Otros La caracterización, análisis, ensayos y controles de las muestras tendrán también como objetivos: - Determinar su factibilidad de recuperación, revalorización y/o reciclaje - Evaluar la necesidad de realizar un acondicionamiento o tratamiento al residuo, tanto interno como externo. - Diseñar este tratamiento - Controlar la eficiencia del tratamiento realizado - Caracterizar los sub-productos internos (lixiviado relleno de seguridad, aguas de proceso, lodos filtrados planta RILES) - Diseñar y controlar los tratamientos de estos subproductos. - Monitoreos ambientales Cabe mencionar que el Centro, previo a la recepción de residuos, deberá realizar las gestiones con los generadores de estos residuos y fijar las condiciones para la aceptación/recepción de ellos sobre la base de los planes de manejo del generador y declaración de su característica de peligrosidad, basados en análisis y caracterizaciones de muestras previas o preliminares al envío del residuo por parte del generador para su tratamiento. La muestra obtenida podrá ser enviada al laboratorio del Centro o también a uno externo acreditado y autorizado para su caracterización química y determinación de su característica de peligrosidad, información con la cual se diseñará su tratamiento o manejo. Esta actividad se completará con la aprobación		



	del servicio por parte del generador, programación del plan de entregas y su posterior gestión al interior del Centro.		
Despacho a destino final	A partir de los tratamientos realizados para la recuperación, reciclaje y revalorización se obtendrán, por una parte, productos finales aptos para ser comercializados a empresas autorizadas por la Autoridad Sanitaria, y por otra, residuos no valorizables estabilizados que serán dispuestos en el Relleno de Seguridad del Centro. El destino final de los residuos tratados en las diferentes unidades descritas, así como también de los residuos que serán definidos por el Laboratorio del Centro como de disposición directa (no peligrosos, sólidos inertes, no pulverulentos, etc.) será el Relleno de Seguridad del Centro, en el que se dispondrán los residuos en forma sectorizada, segura y permanente, en estado sólido y sometidos a compactación. El relleno de seguridad contará con un frente de trabajo, que estará expuesta al ingreso de las aguas lluvias durante el invierno, las que naturalmente percolarán a través de la masa de residuos produciendo un lixiviado que podrá contener componentes solubles presentes en ésta. La naturaleza predominantemente seca, alcalina y solidificada del relleno de seguridad será óptima para minimizar la liberación de sustancias contaminantes contenidas en los residuos dispuestos en el relleno. El lixiviado producido y recolectado en el sistema de impermeabilización y drenaje del fondo del relleno será retirado mediante bombeo permanente hacia la balsa de lixiviados y, posteriormente, hacia la planta de tratamiento fisicoquímico de la Unidad de RILES. En esta Unidad se procesará este lixiviado para la obtención final de un agua tratada y clarificada, apta para su utilización como agua de proceso en las unidades de estabilización – encapsulación – solidificación. En estas plantas se requiere agua de proceso para su operación debido a que la mayor parte de los tratamientos deben ser realizados en húmedo y en ambiente alcalinizado. Esta condición hace que el agua forme parte de la red cristalina del residuo solidificado como agua de composición, siendo necesaria también para la neutralización de ácidos fuertes. Lo anterior, se traduce en que el Centro, por sus requerimientos de agua, no generará descargas líquidas al medio ambiente.	Permanente	Operación
Residuos que se recibirán	El Centro recibirá y gestionará una amplia gama de residuos identificados en el D.S. 148/03 del MINSAL, para lo cual se han incorporado en el diseño del Proyecto unidades para el manejo de residuos en estado sólido, líquido y/o pastoso. Los residuos a recibir y gestionar en el Centro se han categorizado en familias de acuerdo a su	Permanente	Operación



estado físico y de acuerdo los principales compuestos contaminantes presentes que les confieren las características de peligrosidad según lo definido por el D.S. 148/03 del MINSAL. El tratamiento de los residuos industriales peligrosos tendrá como objetivo la eliminación o minimización de las características que le den la condición de peligrosidad. Esto se traduce en un tratamiento que buscará maximizar la estabilidad físico-química de los residuos, minimizar la solubilidad de sustancias peligrosas y acondicionarlos mecánicamente a un estado estable y seguro para su disposición final en el relleno de seguridad. La siguiente tabla presenta la lista de familias de residuos peligrosos que se han definido, así como también la estimación de las cantidades de residuos de cada familia que se recibirán cuando se alcance el régimen operacional.

El Proyecto no considera segregar los residuos que se recepción en “peligrosos” o no peligrosos, definiendo que todo residuo que llegue al Centro será manejado como residuo peligroso (Acápito 2.3 de la Adenda Extraordinaria).

Tabla 10. Residuos que se recibirán en el Centro

Familia	Descripción	Recepción estimada (ton/año)
RIS+metal	Residuos sólidos contaminado con metales	97.800
RIS+hc	Residuos sólidos contaminado con hidrocarburos	22.350
RIS+ácido	Residuos sólidos contaminado con ácidos	9.350
RIS+alcali	Residuos sólidos contaminado con alcali	725
RIL+metal	Residuos líquidos contaminado con metales	3.800
RIL+hc	Residuos líquidos contaminado con hidrocarburos	8.900
RIL+ácido	Residuos líquidos contaminado con ácidos	6.275
RIL+alcali	Residuos líquidos contaminado con alcali	2.900
asbestos	Residuos sólidos contaminado con asbestos	3.225
cianuro	Residuos sólidos o líquidos contaminado con cianuros	425
oxidantes	Residuos sólidos o líquidos contaminado con oxidantes fuertes	325
metal	Residuos sólidos metálicos	2.325
RIS np	Residuos sólidos no peligrosos	2.675
		161.075

Fuente: Tabla N° 1.3-1 cap 1 del EIA, Residuos que se recibirán en el Centro.

hc = hidrocarburos (aceites, solventes, combustibles, etc).

Cada Unidad de tratamiento ha sido diseñada para gestionar un subconjunto de las familias de residuos antes descritas, lo que depende principalmente si existe o no la posibilidad de someter los residuos a algún proceso de recuperación de una fracción de interés, y del estado físico en que éstos se reciban.

En la tabla de la página 1-23 del EIA “Unidad de Estabilización de Residuos Sólidos 1 y 2 (RISES-01 y RISES-02)” se presentan tabulados los residuos que este Centro estará habilitado para recibir y eliminar. Se presentan en tablas para cada unidad de tratamiento, de acuerdo a la clasificación que se indica en el D.S. 148/2003 del MINSAL en sus artículos 18 y 90.



Cierre del Relleno de Seguridad	Se considera el cierre gradual de las canchas del Relleno de Seguridad que vayan completando su capacidad, desde el año 1 al 28, y será completado cuando el Proyecto cese sus operaciones. En este punto, se procederá a descontaminar todas las instalaciones del Área de Proceso y a desenergizar todos los equipos, clausurando permanentemente todas las instalaciones del Área de Procesos. Esta fase considerará un período de seguimiento y monitoreo postcierre de 50 años Acápitem 5.1.2.3 de la Adenda Complementaria. En el caso de las Unidades de Proceso, este programa se iniciará con la limpieza total del sitio del emplazamiento del Proyecto, procediendo al envío de todos los residuos valorizables y reciclables hacia instalaciones autorizadas. En paralelo, se procederá a la estabilización y disposición final de todos los residuos peligrosos y no peligrosos que permanezcan en la instalación en calidad de pendientes o sean resultado de esta campaña de la limpieza, lavado, arenado o cualquier actividad de limpieza mecánica que genere residuos internos y que, en cualquier caso, será tratado como un residuo peligroso y estabilizado previo a su disposición final en la celda en operación del Centro. Por su parte, para el caso del Relleno de Seguridad; al completarse la vida útil de cada una de sus canchas, el proceso de cierre de canchas se hará en forma gradual, a medida que se vayan alcanzando las cotas finales de las diferentes canchas del relleno (año 5 al 29). El cierre final de las canchas se realizará de manera progresiva durante la vida útil del relleno de seguridad, de manera de reducir el volumen de lixiviados.	Permanente	Cierre
Sistema de Cobertura Final	Para la construcción de la cobertura final, primero debe haber terminado la operación de la respectiva cancha. Luego, se sigue el procedimiento que señala a continuación: a) Se perfilan los residuos con una pendiente del 5%. b) Se coloca un estrato de nivelación con material fino de cualquier naturaleza, obtenido de las excavaciones. Este será compactado con un rodillo vibrador mecánico. c) Se colocan las membranas de impermeabilización, de la misma forma que para las capas de impermeabilización anteriores. d) Se coloca la capa de suelo vegetal. Este material se trae en camión desde el acopio de suelo vegetal hasta la superficie final de disposición, donde se reparte uniformemente hasta lograr un espesor mínimo de 60 cm. Respecto a la erosión se considera la inspección y verificación de las condiciones de diseño del sistema de	Permanente	Cierre



	cobertura final del Relleno de Seguridad, por lo tanto, en caso de detectarse cualquier adelgazamiento o signo de erosión del suelo de cobertura final, se tomarán las medidas correctivas necesarias y permanentes para corregir esa situación (acápito 9.2.1 de la Adenda complementaria).		
Sistema de drenaje superficial post-cierre	Las aguas lluvia que caigan sobre el área del Relleno de Seguridad (una vez instalada la cobertura final) y que escurran por su superficie o que sean captados por el geonet compuesto serán consideradas como aguas limpias, ya que no entrarán en contacto, en ningún momento, con los residuos. Una vez que se cierre una cancha, se construirá una canaleta, la cual será revestida mediante una membrana de PEAD. Posteriormente, esta canaleta descargará el agua lluvia hacia el terreno natural, de manera de devolver el caudal a su escurrimiento natural. Se tendrá el cuidado de proteger el terreno en las zonas de descarga usando empedrados, de manera de evitar la erosión del terreno natural. Una vez que una cancha del Relleno de Seguridad alcance su cota de proyecto y su estabilidad final con la permanente compactación mecánica a que estarán sometidos los residuos dispuestos, se procederá a la etapa de su cierre definitivo. El Plan de Cierre del Centro se encuentra en el Anexo 1-24, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 1 del EIA	Permanente	Cierre

4.3. Acciones del proyecto

Tabla 4.3 Acciones del proyecto	
Nombre	Fase
Flujo vehicular del proyecto	Construcción
Preparación del terreno (obra)	Construcción
Despeje y limpieza del terreno (acciones)	Construcción
Instalación de faenas (acciones)	Construcción
Construcción y montaje industrial de las unidades de proceso (obra)	Construcción
Escarpe y movimiento de tierra excavación (acciones)	Construcción
Fundaciones elementos estructurales de hormigón armado (acciones)	Construcción
Estructura metálica y revestimientos (acciones)	Construcción
Terminaciones (acciones)	Construcción
Cierre Perimetral (acciones)	Construcción
Pavimentos (acciones)	Construcción
Equipamiento (acciones)	Construcción
Construcción del Relleno de Seguridad (obra)	Construcción
Secuencia constructiva Canchas Relleno de Seguridad (acción)	Construcción



Excavación Masiva (acción)	Construcción
Perfilamiento de Taludes y Preparación de la Subrasante Nivel N° 1 (acción)	Construcción
Sistema de Impermeabilización Basal Nivel N° 1	Construcción
Sistema de Drenaje Basal Nivel N° 1	Construcción
Sistema de Captación y Conducción de Lixiviado Basal Nivel N° 1	Construcción
Segundo nivel dique perimetral	Construcción
Perfilamiento de Taludes y Preparación de la Subrasante Nivel N°2	Construcción
Sistema de Impermeabilización Nivel N°2	Construcción
Sistema de Drenaje Nivel N°2	Construcción
Sistema de Captación y Conducción de Lixiviado Nivel N°2	Construcción
Conducción y acumulación de aguas lluvias y lixiviados (Área de Balsas)	Construcción
Sistema de conducción de lixiviados	Construcción
Balsas de Lixiviados	Construcción
Sistema de conducción de aguas lluvias	Construcción
Balsa de Aguas Lluvia	Construcción
Caminos de circulación vehicular	Construcción
Camino de Acceso	Construcción
Caminos interiores	Construcción
Saneamiento de Quebradas	Construcción
Ubicación de Canales	Construcción
Bases de Diseño de canales	Construcción
Cierre del Relleno de Seguridad	Construcción
Flujos vehiculares del proyecto	Operación
Mantenimiento de las instalaciones	Operación
Agua de proceso	Operación
Cuantificación y la forma de manejo de los productos generados, así como el transporte considerado para su entrega o despacho.	Operación
Restauración	Cierre
Prevención de futuras emisiones	Cierre
Mantenimiento, conservación y supervisión	Cierre

4.4. Cronología de las fases del proyecto o actividad

Tabla 4.4 Cronología de las fases del proyecto o actividad	
4.4.1 Fase de Construcción	
Fecha estimada de inicio	Marzo de 2024. No obstante, la fecha de inicio de esta fase del Proyecto se ajustará conforme la obtención de una RCA favorable y de autorizaciones y permisos que se requieran de otras autoridades.
Parte, obra o acción que establece el inicio	Instalación de faenas
Fecha estimada de término	Julio de 2051
Parte, obra o acción que establece el término	Autorización de funcionamiento de la cancha 2-8 del depósito de seguridad
4.4.2 Fase de Operación	
Fecha estimada de inicio	Marzo de 2025. No obstante, la fecha de inicio de esta fase del Proyecto se ajustará conforme a la fecha definitiva de inicio de la fase de construcción.



Parte, obra o acción que establece el inicio	Autorización de funcionamiento de la Cancha 1-1 del depósito de seguridad
Fecha estimada de término	Diciembre 2054. No obstante, la fecha de término de esta fase del Proyecto se ajustará a la fecha definitiva de inicio de la fase de operación, la cual tendrá una duración aproximada de 30 años, que es lo que se estima como plazo para completar la capacidad operativa diseñada
Parte, obra o acción que establece el término	Colmatación de la capacidad de diseño del depósito de seguridad con el llenado final de la cancha 2-8.
4.4.3 Fase de Cierre	
Fecha estimada de inicio	Febrero de 2030
Parte, obra o acción que establece el inicio	Compactación de cobertura cancha 2-1
Fecha estimada de término	Diciembre de 2104
Parte, obra o acción que establece el término	Se dará término a esta fase con el término del Plan de Cierre y Monitoreo, 50 años posterior al término de la fase de operación.

Mayores antecedentes de la cronología de las fases del proyecto en la respuesta 8.1 a la segunda Adenda Complementaria

4.5. Mano de obra

Tabla 4.5 Mano de obra	
Fases	Número máximo de personas
Construcción	80
Operación	52
Cierre	18
Total	150

4.6. Fase de construcción

4.6.1. Partes, obras y acciones

4.6.1.1. Partes y obras

Tabla 4.6.1.1 Partes y obras	
Nombre	
Área de Excedentes de Excavación	
Instalación de faenas	

4.6.1.2. Acciones

Tabla 4.6.1.2 Acciones	
Nombre	Descripción
Flujo vehicular del proyecto	Según lo declarado por el Titular en el punto 4.2 del Anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, es importante señalar que debido a la construcción del Proyecto se generarán desplazamientos de vehículos livianos, buses de acercamiento y camiones de más de 2 ejes hacia y desde el proyecto con origen y destino hacia Santiago. Al respecto, en el primer año de construcción (2024) se contempla la construcción de celdas de seguridad, unidades de procesos, sistemas de impermeabilización, obras preliminares y obras complementarias. A partir del segundo año de construcción (2025) las tareas contemplan solo las obras asociadas a la construcción de celdas de seguridad por lo que el flujo disminuye en comparación con el año



	anterior, sin embargo, a partir de ese año, las faenas coincidirán con la operación del proyecto. Los flujos esperados en un horizonte de 5 años se presentan en la siguiente tabla. Como se puede observar, el año 3 (2026) no se proyecta construcción de celdas. Tabla 17. Flujos Vehiculares esperados del Proyecto, Etapa Construcción <table><tr><th>Tipo</th><th>2024</th><th>2025</th><th>2026*</th><th>2027</th><th>2028</th><th>2029</th></tr><tr><td>Vehículos</td><td>15</td><td>8</td><td>-</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td></tr><tr><td>Buses</td><td>2</td><td>1</td><td>-</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>Camiones + 2 ejes</td><td>11</td><td>3</td><td>-</td><td>1</td><td>3</td><td>2</td></tr><tr><td>Totales (Veh/Día)</td><td>28</td><td>12</td><td>-</td><td>10</td><td>12</td><td>11</td></tr></table> Fuente. Tabla 8 anexo 2 segunda Adenda Excepcional.	Tipo	2024	2025	2026*	2027	2028	2029	Vehículos	15	8	-	8	8	8	Buses	2	1	-	1	1	1	Camiones + 2 ejes	11	3	-	1	3	2	Totales (Veh/Día)	28	12	-	10	12	11
Tipo	2024	2025	2026*	2027	2028	2029																														
Vehículos	15	8	-	8	8	8																														
Buses	2	1	-	1	1	1																														
Camiones + 2 ejes	11	3	-	1	3	2																														
Totales (Veh/Día)	28	12	-	10	12	11																														
Preparación del terreno	Corresponde a la preparación inicial del terreno natural para el desarrollo de las obras civiles.																																			
Despeje y limpieza del terreno	Comprenderá el roce y retiro de la vegetación que interfiera con las obras de construcción. El despeje de terreno se realizará en dos etapas. Primera etapa de la fase de construcción (año 0): se despejarán 20,3 hectáreas, correspondientes a toda el Área de Procesos, el Camino de Acceso, los Caminos Interiores, el Área de las Balsas de Lixiviados y Aguas Lluvias, el Área de acopio de Excedentes de Excavación y las canchas 1 a 3 del Relleno de Seguridad. Segunda etapa del despeje de terreno: Se realizará cuando se construya la Cancha 3 y se haga necesario iniciar la preparación para la construcción de la Cancha 4. Se estima que esto ocurrirá durante el cuarto año de operación. La superficie del terreno a despejar corresponderá a 12,9 hectáreas y considerará el despeje de toda el área restante que será destinada a la construcción del relleno de seguridad (canchas 4 a 8). En el Anexo 12-6 (Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 12) se presenta el respectivo Plan de Manejo Forestal para la corta de 18,81 hectáreas correspondientes a bosque nativo. Para ello, se solicita el Permiso Ambiental Sectorial 148. Además, el Proyecto contempla la corta de árboles aislados de Acacia caven presentes en formaciones de pradera para lo cual se solicita el Permiso Ambiental Sectorial 153, el cual se adjunta en el Anexo 12-7, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 12, éstos individuos serán repuestos en una proporción 1:1.																																			
Construcción y montaje industrial de las unidades de proceso	Corresponde a la ejecución de las obras civiles de construcción y montaje de las edificaciones y pavimentos comprendidos en el Área de Procesos. Vale la pena reiterar que de acuerdo a lo anteriormente señalado, parte de estas obras se ejecutarán en la etapa 1, y otra parte serán ejecutadas posteriormente dependiendo de condiciones de demanda del mercado. Sin embargo, para efectos de la evaluación ambiental, se ha considerado el escenario más conservador, evaluando la construcción de todas las unidades de procesos en el año 0.																																			
Escarpe y movimiento de tierra excavación	Escarpe: retiro de la capa de suelo superficial para lograr la nivelación del terreno y el retiro de la capa de suelo vegetal no apto para la fundación de estructuras y pavimentos. Se realizará en frentes simultáneos como																																			



			actividad inicial de las faenas de construcción. (en acápite 2.4.1 de la Adenda complementaria se presenta balance de escarpe actualizado) Excavaciones localizadas: Se realizarán de acuerdo a las especificaciones de cálculo estructural, para la construcción de las fundaciones de las edificaciones. Excavaciones mecanizadas: tendrán como objetivo la construcción de las fundaciones de las Unidades de Proceso y la preparación del terreno para lograr los niveles de instalación de la base de los pavimentos. El material resultante de estas faenas de escarpe y excavaciones mecanizadas será seleccionado para la reutilización posterior de las fracciones útiles para otras obras propias de las fases de construcción y operación del. Los acopios transitorios de los excedentes de excavación se describen en el Anexo 1-23 del capítulo y en Anexo 18 de la Adenda. El total de excavaciones (año 0-28) en banco geométrico (m³) se actualiza en tabla 3 de la Adenda Extraordinaria.
Fundaciones estructurales armado	de	elementos hormigón	Consiste en la fabricación in-situ de las fundaciones estructurales para las edificaciones del Centro. Las fundaciones serán de hormigón armado y se ejecutarán de acuerdo al proyecto de cálculo estructural que se desarrolle como parte de la ingeniería de detalle del Proyecto. Se estiman, aproximadamente, 3.960 m³ de hormigón y 49,4 toneladas de enfierraduras para la ejecución de la totalidad de las fundaciones de hormigón armado y otros elementos estructurales de este material (pilares, sócalos, radieres, etc.). El hormigón será provisto por camiones mixer que descargarán directamente al encofrado de las fundaciones y otros elementos estructurales de hormigón armado fabricados in-situ. El proceso de lavado de las canoas de los camiones mixer consiste en acercar el camión hacia los dos contenedores diseñados para este fin, cuya capacidad aproximada es de 5 m³ cada uno, lo que equivale aproximadamente al agua de lavado de 38 canoas de camiones mixer. Una vez en este lugar, se les agrega agua con la finalidad de eliminar restos de hormigón que se encuentren adheridos a las paredes de estas. Cabe mencionar que esta actividad no incluye lavado de motor u otras áreas que puedan desprender aceite, petróleo u otra sustancia química. Una vez que un contenedor alcance su capacidad de llenado, se coloca en operación el segundo contenedor para que el servicio esté disponible para los camiones mixer que ingresen a la faena. Para vaciar el contenedor lleno, se bombea la parte líquida con un camión cisterna. Dicha fracción líquida será dispuesta finalmente en lugar autorizado fuera del área del proyecto. La parte sólida acumulada en el fondo del contenedor consiste en restos de hormigón, arena y gravilla, los cuales son materiales inertes y de nulo riesgo el cual se dejará fraguar por 24 hr. para luego ser transportado y dispuesto en un lugar autorizado fuera del área de Proyecto.
Estructura revestimientos	metálica	y	Los elementos metálicos estructurarles serán fabricados en maestranzas de acuerdo al proyecto de cálculo estructural que será parte de la ingeniería



	de detalle del Proyecto, para luego ser transportados, ensamblados y montados in situ. Asimismo, las planchas de revestimiento serán fabricadas y transportadas desde el exterior para proceder a su instalación una vez hecho el montaje de la estructura metálica soportante. Se estiman aproximadamente 232,7 toneladas de estructura metálica, 16.756 m² de revestimientos metálicos de muros y techumbres.
Terminaciones	Consiste en todas las faenas de terminación de los recintos para permitir su utilización, como son las pinturas, tabiquerías, instalación de artefactos sanitarios, mueblería en obra, revestimientos interiores de pisos y muros, cielos, instalación de puertas y ventanas, etc.
Instalaciones	Consiste en la excavación de zanjas, la instalación de las canalizaciones y los equipos necesarios para proveer a todos los recintos del Centro, de servicios e insumos básicos para su funcionamiento como son los servicios sanitarios (agua potable, alcantarillado), energía eléctrica, colectores de aguas lluvia, aire comprimido para equipos neumáticos, red de incendio, comunicaciones, circuito cerrado de televisión, etc. Esta actividad considera la construcción y montaje de las plantas de potabilización y tratamiento de aguas servidas, de acuerdo a los D.S. N° 594/99, D.S. N° 735/69 y la NCh 409, así como también la de todos los otros equipos necesarios para el correcto abastecimiento de servicios básicos en el Centro (Subestación eléctrica, grupo electrógeno de respaldo, estanques de acumulación para agua potable y red de incendio, estaciones de bombeo, compresores, cámaras de vigilancia, iluminación interior y exterior, etc.).
Cierre Perimetral	Todo el perímetro del Centro tendrá un cierre perimetral de altura mínima de 1,80 m, tipo malla acma, con pilares tubulares de perfil cuadrado cada 3 metros con fundaciones aisladas de hormigón. Este cierre tendrá por objetivo evitar el ingreso de animales y personas ajenas al Centro. Tendrá una longitud total de, aproximadamente, 2.720 metros lineales.
Pavimentos	Consiste en la ejecución de todos los pavimentos vehiculares y peatonales del Centro, incluyendo los pavimentos de las vías de acceso con sus respectivas veredas. La superficie de pavimento asfáltico vehicular, incluyendo la vialidad de acceso, será de aproximadamente 30.000 m ² , la superficie de veredas de hormigón será de aproximadamente 9.000 m ² , y la superficie de los radieres de edificaciones será de, aproximadamente, 9.000 m ² .
Equipamiento	Consiste en la adquisición y montaje de todo el equipamiento necesario para la operación del Centro. La instalación de este equipamiento deberá ser la última actividad de la fase de construcción.
Construcción del Relleno de Seguridad	El relleno de seguridad ocupará una superficie aproximada de 17,6 hectáreas y tendrá una capacidad de 3.049.300 m³. El desarrollo del Relleno se ha dividido en 16 etapas llamadas “canchas”, las cuales se construirán de acuerdo a los requerimientos de capacidad, los cuales se detallan más adelante. Lo anterior debido a que el Relleno de Seguridad contempla 16 canchas divididas en dos niveles. El primer nivel alcanza la cota 758,9 m.s.n.m. y el segundo nivel, la cota 768,9 m.s.n.m. Cada una de estas canchas tiene una capacidad distinta, las cuales se detallan en la siguiente tabla:



	<table><tr><th colspan="2">Tabla 11. Capacidad de cada nivel–cancha</th></tr><tr><th>Cancha</th><th>Capacidad estimada (m³)</th></tr><tr><td>1-I</td><td>61.900</td></tr><tr><td>1-II</td><td>137.100</td></tr><tr><td>1-III</td><td>168.900</td></tr><tr><td>1-IV</td><td>185.900</td></tr><tr><td>1-V</td><td>208.400</td></tr><tr><td>1-VI</td><td>221.900</td></tr><tr><td>1-VII</td><td>222.000</td></tr><tr><td>1-VIII</td><td>430.200</td></tr><tr><td>2-I</td><td>36.300</td></tr><tr><td>2-II</td><td>124.200</td></tr><tr><td>2-III</td><td>158.600</td></tr><tr><td>2-IV</td><td>168.100</td></tr><tr><td>2-V</td><td>186.400</td></tr><tr><td>2-VI</td><td>206.000</td></tr><tr><td>2-VII</td><td>385.300</td></tr><tr><td>2-VIII</td><td>148.100</td></tr><tr><td>Total</td><td>3.049.300</td></tr></table>	Tabla 11. Capacidad de cada nivel–cancha		Cancha	Capacidad estimada (m³)	1-I	61.900	1-II	137.100	1-III	168.900	1-IV	185.900	1-V	208.400	1-VI	221.900	1-VII	222.000	1-VIII	430.200	2-I	36.300	2-II	124.200	2-III	158.600	2-IV	168.100	2-V	186.400	2-VI	206.000	2-VII	385.300	2-VIII	148.100	Total	3.049.300
Tabla 11. Capacidad de cada nivel–cancha																																							
Cancha	Capacidad estimada (m³)																																						
1-I	61.900																																						
1-II	137.100																																						
1-III	168.900																																						
1-IV	185.900																																						
1-V	208.400																																						
1-VI	221.900																																						
1-VII	222.000																																						
1-VIII	430.200																																						
2-I	36.300																																						
2-II	124.200																																						
2-III	158.600																																						
2-IV	168.100																																						
2-V	186.400																																						
2-VI	206.000																																						
2-VII	385.300																																						
2-VIII	148.100																																						
Total	3.049.300																																						
	Fuente: Tabla N° 1.6-2 Capacidad de cada nivel–cancha del EIA.																																						
Secuencia constructiva Canchas Relleno de Seguridad (acción)	A partir de la capacidad de cada cancha y con la estimación de la cantidad de residuos que recibirá el Centro cada año, se puede determinar el cronograma y secuencia constructiva de cada cancha, la cual se detalla a continuación: Tabla 12. Secuencia constructiva del relleno de seguridad según capacidades estimadas																																						



Año	Cantidad de Residuos a disponer (m ³)	Capacidad Disponible inicio año (m ³)	Capacidad Disponible fin año (m ³)	Etapas (nivel-cancha)	Capacidad Cancha (m ³)	Capacidad Disponible inicio próximo año (m ³)
0	-	-	-	1-I	61.900	61.900
1	20.000	61.900	41.900	1-II	137.100	179.000
2	40.000	179.000	139.000			139.000
3	60.000	139.000	79.000	2-I	36.300	115.300
4	90.000	115.300	25.300	1-III	168.900	194.200
5	122.207	194.200	71.993	2-II	124.200	196.193
6	122.207	196.193	73.986	1-IV	185.900	259.886
7	122.207	259.886	137.679	2-III	158.600	296.279
8	122.207	296.279	174.072			174.072
9	122.207	174.072	51.865	1-V	208.400	260.265
10	122.207	260.265	138.058	2-IV	168.100	306.158
11	122.207	306.158	183.951			183.951
12	122.207	183.951	61.744	1-VI	221.900	283.644
13	122.207	283.644	161.437			161.437
14	122.207	161.437	39.230	2-V	186.400	225.630
15	122.207	225.630	103.423	1-VII	222.000	325.423
16	122.207	325.423	203.216			203.216
17	122.207	203.216	81.009	2-VI	206.000	287.009
18	122.207	287.009	164.802			164.802
19	122.207	164.802	42.595	1-VIII	430.200	472.795
20	122.207	472.795	350.588			350.588
21	122.207	350.588	228.381			228.381
22	122.207	228.381	106.174	2-VII	385.300	491.474
23	122.207	491.474	369.267			369.267
24	122.207	369.267	247.060			247.060
25	122.207	247.060	124.853	2-VIII	148.100	272.953
26	122.207	124.853	2.646			150.746
27	122.207	150.746	28.539			28.539
28	28.539	28.539	0			0

Fuente: Tabla N° 1.6-3 Secuencia constructiva del relleno de seguridad según capacidades estimadas del EIA

El año de habilitación de cada cancha fue determinado para contener los residuos del año siguiente, manteniendo una holgura adicional de a lo menos 20%, permitiendo una contención segura de los residuos en todas las etapas.

Mayor detalle se presenta en el acápite 1.6.2.3 y Figura N° 1.6-6 Secuencia constructiva canchas del Relleno de Seguridad del EIA.

Excavación Masiva

Para la construcción de las distintas canchas del primer nivel será necesario ejecutar excavaciones masivas de tierra.

Ver Informe Mecánica de Suelos (Anexo 1-9, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 1), desarrollado por DICTUC el año 2012, y Geología Depósito Residuos Peligrosos Rungue, desarrollado por Rocmass Ingeniería Geológica el año 2013, se determinaron tres estratos:

- Estrato N°1 (0-0,40 m): Rellenos superficiales sueltos, blancos, húmedos (saturados), agrietados en estado seco.



	- Estrato N°2 (0,40 m a 1,3 m): Arcillas de mediana a alta plasticidad color pardo oscuro rojizo. - Estrato N°3 (Bajo 1,3 m): Conglomerados o areniscas, color pardo oscuro rojizo o violáceo. Estos materiales corresponden a las rocas de la unidad Las Chilcas. El primer estrato se retirará en el proceso de escarpe y será considerado como un suelo vegetal. Este suelo será acopiado y posteriormente será utilizado como parte de la cobertura final de cierre. La excavación masiva del segundo estrato, el material del segundo estrato se utilizará como sello de fundación, para construcción de los diques perimetrales, terraplenes de interiores, plataforma de balsas y como material de cobertura y nivelación en la fase de operación. Finalmente se excavará el tercer estrato el cual corresponde a roca fracturada, para lo cual se utilizará tronadura en el proceso. Para planificar la tronadura se realizó un análisis preliminar. Una vez realizadas las perforaciones siguiendo el patrón indicado anteriormente, se procede a la colocación de los explosivos, en una proporción de alrededor de 0,5 kg explosivo por m³ de roca a excavar. Por cada pozo se consideró entonces una carga de aproximadamente 19 kg, dejando una altura de taco de aproximadamente 1,3m. En cada perforación cargada con explosivos se debe introducir un detonante de encendido eléctrico, el cual se detona de forma remota siguiendo una secuencia, desde el punto más alejado del dique perimetral, y avanzando en dirección hacia él. Entre cada detonación puede haber una diferencia de fracciones de segundo. El material obtenido de este estrato será considerado como terreno de cualquier naturaleza (TCN) y acopiado en conjunto con el material proveniente del estrato N°2. Sus usos serán los mismo que para el estrato N°2. El material excedente procedente del escarpe y del movimiento de tierra será acumulado en el mismo predio del Proyecto. Este material será seleccionado y reutilizado para los distintos fines y requerimientos de áridos del Proyecto, como por ejemplo arcillas impermeables, en rellenos estructurales, capas de drenaje, capas de cobertura diaria y de cierre de las celdas. El saldo de material que quedará en este acopio una vez concluido el cierre definitivo del Relleno de Seguridad, se utilizará para suavizar los taludes del dique del Relleno de Seguridad y para aumentar el espesor de la capa de suelo de cobertura final, de manera que no quedará un depósito de material excedente de excavación permanente en el área del Proyecto.
Perfilamiento de Taludes y Preparación de la Subrasante Nivel N° 1	Una vez efectuadas las excavaciones de los tres estratos y la construcción del primer nivel del dique perimetral, se procederá al perfilado y suavizado de los taludes y la rasante del Proyecto.



	Adicionalmente, se rellenará el fondo de la cancha con 30 cm utilizando arcilla proveniente de la excavación del estrato N°2, generando una capa de baja permeabilidad. La superficie final debe ser firme y no sujeta a deformaciones, sin cambios abruptos de la elevación, vacíos, grietas, hielo o agua estancada. La superficie de la subrasante debe estar libre de vegetación, rocas afiladas, piedras, palos, residuos de construcción y otro material extraño, que pudiese tener contacto con los geosintéticos. Además, la subrasante deberá estar sin humedad libre o no estar sobre saturada en agua. El fondo de las canchas se deberá perfilar, dejando una superficie homogénea con una pendiente longitudinal del 5% y una pendiente transversal hacia el centro de la cancha de 3% La subrasante debe ser compactada utilizando un compactador liso para eliminar huellas de vehículos o personas u otros cambios abruptos en la elevación. Además, todas las proyecciones de más de media pulgada (12mm) de la superficie de la subrasante deberán ser eliminadas, aplastadas o empujadas en el suelo utilizando un compactador de tambor liso. En el Anexo 1-10, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 1 se presenta el análisis de estabilidad de taludes del dique perimetral que incluye un análisis sísmico del Relleno de Seguridad y el análisis de la mecánica de suelos.
Sistema de Impermeabilización Basal Nivel N° 1	Una vez que se han realizado las excavaciones, construido el dique y preparada la subrasante, se procederá a instalar el sistema de impermeabilización basal, el cual está compuesto por (en orden descendente): - Geotextil de polietileno de gramaje 1000 gr/m²; - Geomembrana de PEAD, e>2 mm (“sello primario”); - Estrato de drenaje intermedio Geonet Compuesto; - Geomembrana de PEAD, e>2 mm (“sello secundario”); - Sistema de detección de fugas tipo Sensor DDS Fixed o equivalente técnico (Control de fugas); - GCL; - Estrato de arcilla e>=30 cm. Este sistema de impermeabilización basal propuesto es superior en todos los aspectos a los requerimientos mínimos del D.S. 148/03, además de cumplir también con la normativa de referencia USEPA y la norma Alemana DepV (2009):



	- El estrato de drenaje de lixiviados tiene una capacidad hidráulica aprox. 15 veces mayor que el mínimo requerido (más que suficiente para garantizar una presión hidráulica de 30 cm sobre el sello primario); - El sello primario contempla una geoembrana de PEAD con un grosor $e=2,0$ mm; - El estrato de drenaje de eventuales filtraciones contempla un geonet ($e \geq 5$ mm), con una transmisividad casi 50 veces mayor que el mínimo requerido; - El GCL equivale a una capa de arcilla compactada, con un grosor sobre 60 cm (acápito 2.4.3 de la Adenda Extraordinaria se presentan mayores antecedentes sobre su uso); - Aun cuando el estrato de material arcilloso compactado ($e=30$ cm) no fue considerado en el presente cálculo aporta una seguridad adicional. El mayor grosor de las geomembranas de PEAD ($e_{min}=1,52$ mm) equivale a una capa adicional de 100 cm de arcilla compactada (con coeficiente de permeabilidad $k_f=10^{-9}$ m/s, especificado en el D.S. 148). Se adjunta en el Anexo 41 de la Adenda, el diseño del sistema de impermeabilización.
Sistema de Drenaje Basal Nivel N° 1	Sobre el geotextil de 1.000 gr/m^2 se instalará el sistema de drenaje basal el cual está compuesto por: Capa granular de material filtrante de 20 cm de espesor y Capa granular de material drenante de 40 cm de espesor. El estrato de material filtrante contempla una capa de gravilla $2/8$ mm ($e=20$ cm), el cual se extenderá sobre toda la superficie del estrato de drenaje para evitar su colmatación con residuos finos. El estrato de drenaje contempla una capa de grava $16/32$ mm ($e=40$ cm), el cual se extenderá sobre toda la superficie del fondo del depósito. Para los 20 cm superiores, se considerará material granular chancado, y para los 20 cm inferiores, material granular rodado, para así proteger del punzonamiento al geotextil que se encuentra bajo esta capa. Además, será necesaria la instalación de una carpeta de trabajo por la cual se acercarán los camiones al frente de trabajo. Esta carpeta será construida con grava mezclada con terreno común, evitando la presencia de arcilla para no colmar la capa filtrante. Se ha considerado un camino de trabajo de 5 m de ancho y 30 cm de espesor, sobre la cual podrán circular los camiones. Cabe destacar que esta carpeta corresponde al camino de circulación interior del relleno y no cubre toda la superficie del fondo del relleno.
Sistema de Captación y Conducción de Lixiviado Basal Nivel N° 1	El sistema de captación y conducción de lixiviados está compuesto por un colector de PEAD corrugado de diámetro nominal de 450 mm, la cual deberá ser ranurada o perforada.



	Bajo el colector se instalará una cama de arena y sobre esta, un geotextil de polietileno de 400 gr/m² de gramaje, cuya función es evitar el ingreso de la arena y otras partículas final al interior del colector. Sobre el colector se instalará una capa conformada con el material de drenaje y de filtro. La pendiente longitudinal del colector mantendrá la pendiente del fondo del relleno de seguridad, es decir, 5%. Dado que existen dos geomembranas de PEAD, se proyecta un segundo sistema de captación de líquidos lixiviados que se generen de posibles filtraciones de la geomembrana primaria. Este segundo sistema de captación estará conformado por un geonet compuesto (geotextil superior de 250 gr/m² y geotextil inferior de 600 gr/m²) que captará las posibles filtraciones y las conducirá a una tubería ubicada en el punto más bajo de la cancha. Esta tubería será de PEAD corrugada, ranurada o perforada, tendrá un diámetro nominal de 200 mm, ubicada en el pie interior del dique perimetral, paralela a la línea de captación de lixiviados. El largo de esta tubería al interior de la cancha será de 2 m. Posteriormente se conectará a una pieza especial de atravesio similar a la descrita para el colector principal de lixiviados. Esta tubería se conectará a un colector de PEAD de 200 mm de diámetro que conducirá las filtraciones hacia las cámaras tipo respectiva. Finalmente, cada colector descargará en una cámara circular de lixiviados de PEAD de diámetro nominal 2.200 mm (cámaras tipo A). Las cámaras tipo A contarán con una zona tipo “buzón” donde descargará el colector de 200 mm, de manera tal, que se identifique si la geomembrana está teniendo filtraciones y el caudal de estas. Por otra parte, en el extremo del colector, aguas arriba del depósito, se instalará una cámara de PEAD (cámaras tipo B).
Segundo nivel dique perimetral	Una vez que los residuos alcancen la cota 758,7 m.s.n.m. (20 cm más abajo del coronamiento del dique perimetral del segundo nivel) se procederá a la instalación de una capa de nivelación de 20 cm. Esta capa se construirá con material fino proveniente de las excavaciones de los estratos N°2 y N°3. El cierre final de las canchas se realizará de manera progresiva durante la vida útil del relleno de seguridad, de manera de reducir el volumen de lixiviados. El análisis de estabilidad se presenta en el Anexo 1-10, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 1, donde se detallan los cálculos y factores de seguridad que garantizan la estabilidad del dique y del Relleno de Seguridad.



	El coronamiento del dique del segundo nivel estará ubicado en la cota 768,9 m.s.n.m., el ancho del coronamiento será de 7 m y la altura del dique será de 10 m. Los taludes de sus caras (interior y exterior) será de 1:1,5 (V:H). El dique se irá construyendo por capas de 30 cm, las cuales serán esparcidas y compactadas por un rodillo compactador mecánico.
Perfilamiento de Taludes y Preparación de la Subrasante Nivel N°2	Una vez efectuada la construcción del dique perimetral del segundo nivel, se procederá al perfilado y suavizado de los taludes y la rasante del Proyecto. Para lo anterior se requerirá del uso de Motoniveladora. La superficie final debe ser firme y no sujeta a deformaciones, sin cambios abruptos de la elevación, vacíos, grietas, hielo o agua estancada. La superficie de la subrasante deberá estar libre de vegetación, rocas afiladas, piedras, palos, residuos de construcción y otro material extraño, que pudiese tener contacto con los geosintéticos. Además, la subrasante deberá estar sin humedad libre o no estar sobre saturada en agua. El fondo de las canchas se deberá perfilar, dejando una superficie homogénea con un a pendiente transversal del 3%. De la misma manera que para el primer nivel, se construirá un murete de separación (con idénticas dimensiones), construido con material fino proveniente de la excavación del estrato N°2.
Sistema de Impermeabilización Nivel N°2	La impermeabilización de la cara interior del dique se considera de las mismas características que la impermeabilización basal del primer nivel (salvo el detector de fuga Sensor DDS Fixed y el GCL), el cual está compuesto por (en orden descendente): - Geotextil de polietileno de gramaje 1000 gr/m²; - Geomembrana de PEAD, e>2 mm (“sello primario”); - Estrato de drenaje intermedio Geonet Compuesto; - Geomembrana de PEAD, e>2 mm (“sello secundario”); - Capa de nivelación, material fino proveniente de excavación de estrato N°2, 20 cm de espesor. En el fondo de las canchas del segundo nivel se instalará una geomembrana de 2 mm de espesor. Todos los geosintéticos se deberán anclar al coronamiento del dique perimetral mediante una zanja excavada y rellena con el mismo material proveniente de dicha excavación. Una vez construida la zanja de anclaje, ésta será rellena y compactada según la aprobación de la Inspección Técnica.



Sistema de Drenaje Nivel N°2	Sobre la geomembrana basal y una vez que se haya instalado la impermeabilización de la cara interior del dique del segundo nivel, se instalará el sistema de drenaje basal el cual está compuesto por una capa granular de material drenante de 20 cm de espesor y una segunda capa de material filtrante de 20 cm de espesor.
Sistema de Captación y Conducción de Lixiviado Nivel N°2	Una vez que se haya instalado el sistema de impermeabilización de la cara interior del dique, se instalará el sistema de captación y conducción de lixiviados del segundo nivel, el cual contará con ocho líneas de captación de lixiviados (una por cada cancha). El sistema de captación y conducción de lixiviados está compuesto por un colector de PEAD corrugado de diámetro nominal de 450 mm, la cual deberá ser ranurada o perforada. Bajo el colector se instalará una cama de arena y sobre ésta, un geotextil de polietileno de 400 gr/m² de gramaje, cuya función es evitar el ingreso de la arena y otras partículas final al interior del colector. Sobre el colector, se instalará una capa conformada con el material de drenaje. En el sector de encuentro del colector con el dique (solo aguas abajo), se instalará una pieza especial de atravesio del sistema de impermeabilización. Por una parte, el sistema de impermeabilización, en particular las geomembranas, se sueldan mediante extrusión a esta pieza. Posterior a la pieza especial, se continua con un colector de PEAD corrugado de diámetro nominal de 450 mm. Cada colector descargará en la misma cámara circular de lixiviados de PEAD de diámetro nominal 2200 mm (cámaras tipo A) a la que descargan los colectores del primer nivel o directamente a las balsas de lixiviados. Mientras una cancha no reciba residuos, la tubería servirá para evacuar aguas lluvia, descargando a terreno natural. Cuando el segundo nivel de una cancha entre en operación, los lixiviados captados sobre el sello primario se recuperarán del interior del relleno de seguridad a través de los drenes centrales, para pasar gravitacionalmente hacia las cámaras exteriores de lixiviados o directamente hacia la balsa de lixiviados, donde se acumularán temporalmente.
Conducción y acumulación de aguas lluvias y lixiviados (Área de Balsas)	El Centro contará con las construcciones y barreras necesarias para minimizar el contacto de las aguas lluvia con los residuos. El Centro manejará dos tipos de aguas de origen natural: Aguas Lluvia y Aguas de Lixiviados. Mayor detalle sobre aguas lluvias se presenta en respuesta a observación 2.19 de la Adenda.



Sistema de conducción de lixiviados	Una vez que los líquidos lixiviados lleguen a las cámaras tipo A, serán conducidos, mediante impulsión, hacia las piscinas o balsas de acumulación. Cada cámara tendrá su línea de conducción a las balsas de lixiviados. Los trazados finales serán definidos en terreno, de manera de disminuir al mínimo la intervención de sector, evitando cualquier tala de árbol y/o arbusto que se encuentre en el área. Para realizar la impulsión de los líquidos, se instalará una bomba sumergible dentro de las cámaras de PEAD tipo A. Las líneas de conducción de lixiviados serán de PEAD de un diámetro de 200 mm.
Balsas de Lixiviados	Los lixiviados serán conducidos a las balsas de acumulación de lixiviados, las cuales actuarán como piscinas de acumulación y evaporación de estos líquidos. Se han considerado la construcción de dos piscinas de 15.500 m³ cada una, cuyas dimensiones son las siguientes: - Ancho superior: 50 m; - Largo superior: 80 m; - Profundidad: 5 m; - Inclinación taludes: 1:1,5 (V:H). Para la construcción de las balsas (tanto de lixiviados como de aguas lluvia), primero se construirá una plataforma nivelada de 13.100 m² sobre el terreno natural. Para la construcción de esta plataforma se utilizarán suelos provenientes de la excavación de los estratos N°2 y N°3. Para la confección de la plataforma se procederá de igual manera que para la construcción de los diques perimetrales del relleno de seguridad. Posteriormente, se realizará la excavación para dar forma a las piscinas. La excavación se realizará siguiendo el procedimiento descrito para la excavación del relleno de seguridad, salvo la excavación del estrato N°3 que será sin tronadura. Para la impermeabilización de las balsas de lixiviados se considerará el mismo estándar que para el relleno de seguridad; es decir (en orden descendente),: - Geomembrana de PEAD, e>2 mm (“sello primario”); - Estrato de drenaje intermedio Geonet Compuesto; - Geomembrana de PEAD, e>2 mm (“sello secundario”);



	- Sistema de detección de fugas tipo Sensor DDS Fixed o equivalente técnico (control de fugas); - GCL; - Estrato de arcilla $e \geq 30$ cm. Este sistema evitará cualquier tipo de afectación hacia las aguas subterráneas. El sistema de doble sello permite detectar y drenar cualquier filtración que pueda producirse a través del sello primario. Adicionalmente, el sistema de detección de fugas permanente, el cual estará ubicado bajo la geomembrana secundaria del sistema de impermeabilización, permitirá detectar y localizar de forma inmediata cualquier eventual filtración a través del sello secundario, existiendo todavía dos capas altamente impermeables (GCL y arcilla natural) bajo este sello secundario. En cualquier caso, de detectarse alguna filtración en el sello primario o en el sello secundario, se activará el protocolo de contingencias que se detalla en la respuesta a la observación 6.8.2 de la Adenda.
Sistema de conducción de aguas lluvias	Estas seguirán el flujo normal para su reutilización como aguas de proceso, conduciéndolas a una balsa de acumulación de aguas lluvias. Las aguas lluvias que se generen en el Área de Procesos escurrirán gravitacionalmente hacia sumideros, los cuales por medio de colectores conducirán las aguas hacia un estanque de acumulación de 10 m³ de volumen. Dentro de este estanque se instalará una bomba con que impulsará las aguas hacia la balsa de aguas lluvia. El diseño de la solución de aguas lluvia se ha planteado como objetivo minimizar el área en que potencialmente puedan generarse aguas de contacto que puedan ver su calidad química alterada, requiriendo un almacenamiento y/o un tratamiento en lugar de permitirles su libre escurrimiento hacia el terreno y los cauces naturales. Con ese propósito, el Área de Procesos se ha zonificado en 3 zonas de manejo independiente de aguas lluvia: - Zona de administración y veredas exteriores - Zona de Techumbres Unidades de Tratamiento - Zona de manejo habitual de residuos Las primeras dos zonas corresponden a zonas que generan aguas lluvia limpias, las cuales serán canalizadas y restituidas con su calidad química inalterada hacia el exterior del Área de Procesos, permitiéndoles su libre escurrimiento por el terreno y los cauces naturales exteriores. Las precipitaciones sobre la zona de manejo habitual de residuos en el Área de Proceso serán, consideradas aguas de contacto y serán manejadas en forma paralela a los líquidos lixiviados, siguiendo el flujo normal para su reutilización como aguas de proceso, conduciéndolas a una balsa de acumulación de aguas lluvias. El detalle de las obras y el cálculo de las corrientes de entrada y salida del sistema hídrico del Centro se presenta en mayor detalle en el Anexo 1-22 del Capítulo del EIA, complementado en



	anexo 19 de la Adenda. Las aguas lluvias que se generen en el Área de Procesos escurrirán gravitacionalmente hacia sumideros, los cuales por medio de colectores conducirán las aguas hacia un estanque de acumulación de 10 m³ de volumen. Dentro de este estanque se instalará una bomba con que se impulsarán las aguas hacia la balsa de aguas lluvia.
Balsa de Aguas Lluvia	Las aguas lluvias generadas en la zona de manejo habitual de residuos en el Área de Proceso, una vez que sean conducidas al estanque de acumulación, serán impulsadas a la balsa de aguas lluvia. Se ha considerado la construcción de una piscina de 5.000 m³, cuyas dimensiones son las siguientes: - Ancho superior: 30 m; - Largo superior: 50 m; - Profundidad: 5 m; - Inclinación taludes: 1:1,5 (V:H). Para la construcción de esta balsa, primero se construirá una plataforma nivelada de 13.100 m² sobre el terreno natural, de acuerdo a lo descrito anteriormente. Posteriormente, se realizará la excavación para dar forma a la piscina. La excavación se realizará siguiendo el procedimiento descrito para la excavación del relleno de seguridad, salvo la excavación del estrato N°3 que será sin tronadura. Para la excavación en roca sin tronadura se utilizará la siguiente maquinaria: - Cargador frontal - Camión Tolva - Excavadora Para la impermeabilización de las balsas de aguas lluvia se considerará el mismo estándar que para el relleno de seguridad; es decir (en orden descendente): - Geomembrana de PEAD, e>2 mm (“sello primario”); - Estrato de drenaje intermedio Geonet Compuesto; - Geomembrana de PEAD, e>2 mm (“sello secundario”); - Sistema de detección de fugas tipo Sensor DDS Fixed o equivalente técnico (Control de fugas); - GCL;



	- Estrato de arcilla $e \geq 30$ cm. Este sistema evita cualquier tipo de afectación de contaminación hacia las aguas subterráneas, y además cuenta con un sistema de detección de fugas permanente, el cual será ubicado bajo la geomembrana secundaria del sistema de impermeabilización (como una medida adicional de protección). Se dispondrá de una capa de 30 cm espesor de material fino compactado (arcilla). La compactación se realizará utilizando un rodillo compactador vibratorio mecánico. La compactación que se debe lograr es entre el 90% y el 95% de la densidad máxima compactada seca (DMCS) determinada según el ensayo de Proctor Modificado. Una vez aceptado el estrato de material fino compactado y el perfilado y suavizado de los taludes, se procederá a la instalación de los geosintéticos, para lo cual se debe proceder al despliegue de las membranas. Para el despliegue de los geosintéticos se ha considerado el uso de una excavadora y de una cuadrilla de trabajadores. La excavadora traslada cada rollo desde su lugar de acopio hasta el sector donde debe ser ubicado, y luego se mantiene sosteniéndolo mientras los trabajadores lo desenrollan. Otra opción es sostener el borde del geosintético y dejar rodar el rollo hasta el fondo de la excavación, donde luego la cuadrilla lo termina de desenrollar e instalar. Una vez desplegados se procederán a realizar las uniones entre los rollos, para lo cual se debe considerar lo siguiente: - GCL: se deberá mantener un traslape mínimo de 15 cm. La unión se realizará con bentonita en polvo o con masilla especificada por el proveedor. - Geomembrana PEAD: se deberá mantener un traslape mínimo de 15 cm. La unión se realizará mediante termofusión o por extrusión. - Geonet Compuesto: se deberá mantener un traslape mínimo de 15 cm. La unión se realizará mediante termofusión o por costura con hilo de nylon. Los ensayos de control de calidad y las fichas técnicas de los materiales geosintéticos utilizados en la construcción del relleno de seguridad se detallan en el anexo de especificaciones técnicas (Ver Anexos del Capítulo 1). Todos los geosintéticos se deberán anclar al coronamiento del dique perimetral mediante una zanja excavada y rellena con el mismo material proveniente de dicha excavación. La superficie de apoyo de la zanja de anclaje corresponde a uno de los puntos de fijación del revestimiento, por lo que se encontrará nivelada y compactada, además debe estar libre de afloramientos rocosos, grietas, depresiones y cambios abruptos de pendientes. Las zanjas de anclaje serán excavadas antes de la instalación de la geomembrana.



	Los bordes de la zanja se encontrarán libres de clastos y gravas en el borde del talud para prevenir daños en los geosintéticos. Una vez construida la zanja de anclaje ésta será rellena y compactada según la aprobación de la Inspección Técnica. El material de relleno para rellenar y cubrir la zanja será colocado en espesores sueltos de 0,20 metros y compactado empleando equipo de compactación de tamaño adecuado a las dimensiones de la zanja de anclaje y al espesor de capa. Se tendrá cuidado de que la colocación del relleno en las zanjas se realice sin provocar daños a los geosintéticos. En ningún momento el equipo de construcción entrará en contacto con los geosintéticos. Cabe destacar, que el sistema de detección de fugas tipo Sensor DDS Fixed se instalará sólo en el fondo de Las balsas y no en sus taludes. En el año 0 se construirá la balsa de aguas lluvia. Las aguas lluvias que sean almacenadas en esta balsa serán utilizados dentro de las líneas de proceso del Proyecto.
Camino de circulación vehicular	Una vez terminado el diseño conceptual del Relleno de Seguridad y definida la distribución de las edificaciones, se diseñaron los caminos interiores, considerando los requerimientos para las distintas fases de construcción, operación y cierre.
Camino de Acceso	El acceso al Proyecto se efectuará desde la Ruta 5 Norte, aproximadamente en el km 50,6 de la misma, mediante una solución vial de aproximadamente 1.660 m de longitud total, desde el empalme con la Ruta 5 Norte hasta la garita de ingreso al Centro. Se ejecutarán las respectivas pistas de aceleración y desaceleración de aproximadamente 200 m cada una. El camino de acceso interior consistirá en una calzada asfaltada de 8 m de ancho con bermas de 2 m a cada lado, con circulación en doble sentido. El diseño del acceso vial se encuentra actualmente en evaluación por parte de la sociedad concesionaria y a la Dirección de Vialidad del MOP para su respectiva aprobación sectorial, previo al inicio de las obras (Ver Anexo 1-14, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 1). Se establece que los vehículos que se dirijan al Centro provenientes desde el sur, deberán retornar en el enlace existente en la localidad de Rungue para tomar la calzada poniente de la Ruta 5 en dirección norte-sur y poder acceder al Centro. Para definir esta ruta, se ha hecho un levantamiento y una evaluación acabada de las condiciones de diseño y de seguridad vial del enlace mencionado, obteniéndose como resultado que el diseño vial existente cumple con el estándar y los requerimientos mínimos de altura y radios de giro para permitir el tránsito seguro de todo tipo de vehículos, descartando además un potencial impacto en el flujos de tránsito según lo establecido en el Anexo 6 “Análisis vial y Microsimulación Maniobras de Camiones y Flujos Vehiculares Enlace Rungue “adjunto en la Adenda. Cabe señalar que, debido a las características del Proyecto, ninguno de ellos requiere ingresar a Rungue, situación que será debidamente incluida en los respectivos contratos.



	El camino de acceso contará con una vereda de 1,20 m en su acera norte y será iluminada para permitir el tránsito seguro de vehículos y peatones las 24 horas del día. También considerará todas las obras de saneamiento longitudinal y transversal que sean necesarias para la correcta evacuación y conducción de aguas lluvias.
Camino interiores	El D.S. 148/03 del MINSAL indica en el Artículo 56 punto g), que debe asegurarse la existencia de accesos y caminos interiores aptos para el tránsito seguro de vehículos en toda época del año. Para efectos del diseño de los caminos interiores, que corresponden a aquellos que permiten circular desde el Área de Procesos hasta el Relleno de Seguridad y las Balsas de lixiviados y aguas lluvias, se consideran los siguientes aspectos: - Pendientes máximas de un 10%; - Atravesos de quebradas a través de alcantarillas tipo del Manual de Carreteras del MOP. - Saneamiento longitudinal y carpeta de rodado de material estabilizado seleccionado de las excavaciones. Para la operación del Relleno de Seguridad será necesaria la construcción de caminos interiores que comuniquen el área de proceso con el Relleno y con las balsas. Existirán dos caminos interiores de carácter permanente. El primer camino conectará el Área de Procesos con el Relleno de Seguridad y el Área de Excedente de Excavaciones. Este camino se proyectó con un largo aproximado de 360 metros.). Se construirá una rampa de acceso al relleno de seguridad de 70 m aproximadamente. El ancho de la carpeta de rodadura será 8,4 metros, lo que permitirá el tránsito en ambos sentidos y los giros de los vehículos de carga (camiones). El segundo camino comunicará el Área de Procesos con el sector donde se encuentran las Balsas de Aguas Lluvias y de Lixiviados. Este camino se proyectó con un largo aproximado de 50 metros y un ancho de 3,4 metros lo que permitirá el tránsito de vehículos livianos unidireccionalmente para la realización de las inspecciones periódicas a las balsas. Para la construcción de los caminos, se preparará el nivel de subrasante sobre el terreno natural, para lo cual se utilizará como material de relleno las excavaciones de los estratos N°2 y N°3. El cuerpo de los rellenos que conformarán el nivel de subrasante deberán compactarse al 90% del Proctor, pero los últimos 30 cm deben ser compactados al 95% del Proctor y tener una capacidad de soporte mayor o igual al 20% CBR. Sobre el nivel de la subrasante, se instalará la base, la cual tendrá un espesor de 20 cm. El material para conformar esta base podrá provenir de los excedentes de excavación. Esta capa debe compactarse al 95% del Proctor y tener una capacidad de soporte mayor a 80% CBR.



	Sobre el nivel de la base se instalará la carpeta de rodadura, la cual tendrá un espesor de 20 cm. Esta capa debe compactarse al 95% del Proctor y tener una capacidad de soporte de 100% CBR. Estos caminos interiores se mantendrán compactados y humectados y/o tratados de manera de mantener su estándar y minimizar la emisión de polvo. Al interior del Relleno de Seguridad, para el acceso a los frentes de trabajo, se habilitará una rampa que se construirán con los mismos residuos estabilizados y con material de excavación como estratos de base y carpeta de rodadura. Esta área de lavado de ruedas tendrá las mismas características del área de lavado de ruedas y envases del Área de Procesos (ver detalles en 1.5.2.1.1 del EIA, recinto H). Las aguas que se acumularán en el foso recolector de las aguas de lavado serán retiradas por succión y transportadas en camión limpiafosas hasta la planta de RILES, donde seguirá la misma ruta de manejo que los otros flujos internos del Centro.
Sanearamiento de Quebradas	El emplazamiento del Relleno de Seguridad coincide con algunas de las quebradas del sistema de quebradas denominado "Los Ciruelos" en el PRMS e identificado con el código NN-22 en ese instrumento de planificación territorial. De acuerdo a la ordenanza del PRMS, se define una faja de restricción por riesgo de inundaciones de 40 m a cada borde de la quebrada, donde sólo se permite el emplazamiento de "áreas verdes, espacio público, equipamiento de esparcimiento-recreación, deporte; todas actividades al aire libre, con las construcciones y/o edificaciones mínimas e indispensables para su habilitación y que no impliquen concentración masiva y permanencia prolongada de personas". Sin embargo, también indica que las construcciones y urbanizaciones que se ejecuten en quebradas, deberán contar con los estudios y proyectos que aseguren el normal escurrimiento de las aguas y la protección de los bordes y laderas, los cuales deberán ser informados favorablemente por los organismos competentes que corresponda, y que como consecuencia de estos estudios, podrán resultar anchos de faja menores a los establecidos en ese documento. En cuanto a la solución de diseño, el Proyecto ha tenido las siguientes consideraciones: - Reconocer todas las quebradas que se presentan en el PRMS. - Reconocer la intervención de Quebradas B (confluencia de las Quebradas N° 4 y 5) y C (confluencia de las Quebradas N° 6 y 7), en cuanto a obras de intercepción de las aguas, que se conducirán por un trazado alternativo para luego ser restituidas al mismo cauce natural de esas quebradas aguas abajo de las instalaciones del Proyecto, esto es, a la Quebrada D; - Reconocer la no intervención de Quebradas N° 1, 2 y 3 (cuyos caudales confluyen formando la Quebrada A), en cuanto a que no se interceptarán sus aguas ni se modificarán sus cauces;



	- Realizar los estudios hidráulicos pertinentes de la Quebrada A (no intervenida) para justificar la reducción de la faja de protección definida en el PRMS a una faja de 20 m por lado del eje del cauce. - Evaluar el riesgo de remoción en masa, descartando riesgos para personas, en concordancia con el PRMS (ya que el Proyecto no implica la concentración masiva y permanencia prolongada de personas en las fajas de restricción) y descartándose también el riesgo de un arrastre de residuos. En el Anexo 29 se presenta un plano (plano P_7110_INF_N°3_CIGRI_PL_1.3_EMI_C) en planta en el que se representa los cauces existentes en el área de influencia del Proyecto (500 metros), incluidas las quebradas que se encuentran fuera y dentro del predio. En el Anexo 11 de la Adenda Complementaria se adjuntan los planos P_7110_ADENDA_N°2_PL_1.7, P_7110_ADENDA_N°2_PL_1.8 y P_7110_ADENDA_N°2_PL_1.9, en los cuales se muestran las obras de los canales e incluyen la ubicación exacta de los perfiles de los cauces naturales. El Proyecto tiene una influencia sobre quebradas (las cuales están a una distancia menor a 500 m). Estas quebradas corresponden a la denominación NN22 Los Ciruelos, de acuerdo a lo indicado en el Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PMRS). En cuanto a la solución de diseño, el Proyecto ha tenido las siguientes consideraciones: - Reconocer todas las quebradas que se presentan en el PRMS. - Reconocer la intervención de Quebradas B (confluencias de las Quebradas N° 4 y 5) y C (confluencias de las Quebradas N° 6 y 7), en cuanto a obras de intercepción de las aguas, que se conducirán por un trazado alternativo para luego ser restituidas al mismo cauce natural de esas quebradas aguas abajo de las instalaciones del Proyecto, esto es, a la Quebrada D; - Reconocer la no intervención de Quebradas N° 1, 2 y 3 (cuyos caudales confluyen formando la Quebrada A), en cuanto a que no se interceptarán sus aguas ni se modificarán sus cauces. - Realizar los estudios hidráulicos pertinentes de la Quebrada A (no intervenida, salvo por la construcción de dos alcantarillas) para justificar la reducción de la faja de protección definida en el PRMS a una faja de 20 m por lado del eje del cauce. Evaluar el riesgo de remoción en masa, descartando riesgos para personas, en concordancia con el PRMS (ya que el Proyecto no implica la concentración masiva y permanencia prolongada de personas en las fajas de restricción) y descartándose también el riesgo de un arrastre de residuos.



Ubicación de Canales	En el Anexo 42 de la Adenda se presentan los antecedentes en cuanto a contenido y forma, para el permiso ambiental sectorial, según establece el Art. 155 del D.S N° 40/2012 RSEIA. El saneamiento consiste en la construcción de dos canales perimetrales sucesivos e interconectados que interceptarán y conducirán las aguas lluvia de 2 de las quebradas, Qb y Qc, que ingresan al terreno del Proyecto para modificar localmente su escurrimiento alrededor del Relleno de Seguridad y restituir las a su cauce natural, inmediatamente aguas abajo de las instalaciones del Proyecto, esto es, a la quebrada Qd. La modelación hidráulica de la situación con Proyecto, considera la interceptación de las quebradas Qb y Qc (confluencia de las quebradas N° 4, 5, 6 y 7). - <i>En la quebrada Qa se construirán dos alcantarillas tipo cajón (Alcantarilla N°1 y N°2)</i> - <i>En la quebrada Qb se construirá una obra de captación para desviar el flujo de agua y conducirlo por el Canal N°1 hasta descargarlo en el Canal N°2</i> - <i>En la quebrada Qc se construirá una obra de captación para desviar el flujo de agua, además se captará el agua proveniente del Canal N°1 y se conducirá por el Canal N°2 hasta descargarlo en su curso natural, es decir, en la quebrada Qd</i> - <i>En la quebrada Qd se construirá la obra de descarga del Canal N°2</i> - <i>En la quebrada Qx se construirá la Alcantarilla N°3 la cual es del tipo circular</i> - <i>En la quebrada Qy se construirá la Alcantarilla N°4 la cual es del tipo circular</i> - <i>En relación al Transporte de Lixiviado, se aclara y precisa al Titular que debido a que la tubería de impulsión desde las balsas de lixiviados hasta la Unidad de Riles también atravesará la quebrada Qa a través del camino interior N°2 y la respectiva alcantarilla de atravesamiento del cauce, a dicha obra le es aplicable la autorización sectorial, por tanto los antecedentes de esta obra deben ser presentados y tramitados ante DGA, de forma separada a las obras ya indicadas con anterioridad.</i>
Bases de Diseño de canales	a) Se diseñará la red de aguas lluvia para un caudal de período de retorno de 200 años. b) Los coeficientes de rugosidad de Manning adoptados serán los siguientes: i. Canal tierra: 0,030. ii. Canal Hormigón: 0,015.



	iii. Tuberías de PEAD: 0,013. c) Las secciones de los canales serán trapecial, donde el talud de los muros es de 1:1 (H:V). d) La velocidad máxima del canal de tierra es 1,6 m/s. e) Se consideran revancha de 10 cm. f) Antes de entrar a una tubería, el canal de tierra será revestido con hormigón armado. g) Las tuberías se diseñan como acueductos, evitando que estos entren en presión. h) En general, se adoptan pendientes similares a la pendiente natural del terreno, de manera de disminuir los movimientos de tierra. Aclaraciones y mayores antecedentes se entregan en la respuesta a las observaciones 2.6.2 y 2.6.3 de la Adenda complementaria. Otros antecedentes se complementan en los puntos en 1.5.2.5.5 Caudales de Diseño, 1.5.2.5.6 Diseño de Canales, 1.5.2.5.7 Diseño de Atravesos (Obras de arte), 1.5.2.5.8 Quebradas sin intervención y 1.5.2.5.9 Sistema de Impermeabilización del Relleno de Seguridad del EIA.
Cierre del Relleno de Seguridad	Una vez que las canchas del segundo nivel alcancen las cotas de diseño (20 cm bajo la cota de coronamiento del dique del segundo nivel), se instalará una segunda capa de nivelación de 20 cm de espesor. Esta capa se construirá con material fino proveniente de las excavaciones de los estratos N°2 y N°3. El cierre final de las canchas se realizará de manera progresiva durante la vida útil del relleno de seguridad, de manera de reducir el volumen de lixiviados. En acápite 16.4 de la Adenda del EIA, se presenta el cronograma de cierre de canchas segundo nivel.

4.6.2. Suministros básicos

Tabla 4.6.2 Suministros básicos	
Nombre	Descripción
Energía	El suministro eléctrico durante la fase de construcción del Proyecto será provisto por un generador portátil de 100 KVA, con sus correspondientes tableros de distribución. El suministro de combustible para maquinarias y generador, será provisto por un proveedor autorizado. El Proyecto contemplará para esta etapa la instalación de una estación de expendio autorizada. La capacidad de esta instalación será de 5 m³.
Agua Potable y Servicios sanitarios	En esta fase, el agua para consumo humano será suministrada en bidones dispensadores que serán dispuestos en cantidad y ubicación de acuerdo a lo establecido en el D.S. N° 594/99, D.S. N° 735/69 y por la NCh 409. El agua requerida para los servicios básicos de higiene y aseo será provista



desde una fuente autorizada previamente potabilizada para los primeros 6 meses de fase de construcción.

A partir del séptimo mes de esta fase, se contará con la planta potabilizadora habilitada y funcionando, lo que permitirá abastecerse de agua fresca apta para ser sometida al proceso de potabilización (ver Anexo 1-17, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 1).

Respecto de los servicios higiénicos, durante los primeros 6 meses de la fase de construcción se contará con baños químicos en la proporción requerida por el D.S. N° 594, cuya agua de desecho será retirada por una empresa debidamente autorizada por la autoridad sanitaria de la RM. A partir del séptimo mes, se contará con la planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS) habilitada y funcionando, cuyo efluente será retirado diariamente por una empresa autorizada hasta que se inicie la operación del Proyecto y en particular de la Unidad de Procesos de Riles, donde se almacenará el efluente de la PTAS como agua de procesos y se reutilizará para el tratamiento de los residuos en las distintas Unidades de Proceso del Centro.

En el área del Proyecto no existe factibilidad sanitaria, así como tampoco existe la posibilidad de explotar recursos superficiales o subterráneos para el abastecimiento del Centro, principalmente porque tales recursos no se encuentran presentes en el lugar. Esto es evidente respecto a los recursos hídricos superficiales, ya que no existen cursos de agua permanente ni intermitentes que permitan abastecer al Centro de un volumen suficiente para cubrir sus necesidades. Respecto a los recursos subterráneos, se realizaron pruebas de bombeo para determinar el potencial hidrogeológico del sector. Los resultados de estas pruebas arrojaron que no existe en el sitio del Proyecto un recurso de agua subterránea que sea factible de explotar para abastecer al Centro del agua necesaria para su funcionamiento, ni siquiera en lo que respecta al requerimiento de agua potable (para mayores antecedentes ver Capítulo 3, acápite 3.1.13 del EIA). Dada la situación recién descrita, la única forma de abastecerse de agua para consumo humano y uso sanitario, será a través de una fuente externa.

El suministro de agua potable para higiene personal y uso higiénico (12 m³/día) será entregado por camiones cisterna desde una fuente de agua potable autorizada (en el Anexo 1-17, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 1 se adjunta información de los derechos de aguas de posibles fuentes de suministro). Durante la fase de construcción, se instalará un estanque de fibra de vidrio o similares, con capacidad para 15m³, los cuales se mantendrán cubiertos y en adecuadas condiciones higiénicas, de conformidad con los artículos 13, 14 y 15 del D.S. N° 594/1999 MINSAL. En cuanto al número de servicios sanitarios, éste será en pleno cumplimiento al DS 594, tanto para hombres como para mujeres.

El Proyecto contará con camiones aljibe en buen estado, claramente rotulados junto con condiciones operativas tal que aseguren, en todo momento, la calidad del agua de acuerdo a lo establecido en el D.S. N° 735/69, que establece “Reglamento de los Servicios de Agua Destinados al Consumo Humano” y sus modificaciones según D.S. N° 131/06 y D.S. N° 76/09, ambos del MINSAL. Asimismo, los camiones aljibes que se



	utilizarán para el abastecimiento de agua potable, darán pleno cumplimiento a lo señalado en el ordinario N° B32/3059 de fecha 13.10.2015 del Ministerio de Salud. Durante los primeros 6 meses de la fase de construcción, el agua para consumo humano será suministrada en bidones dispensadores que serán dispuestos en cantidad y ubicación de acuerdo a lo establecido en el D.S. N° 594/99, D.S. N° 735/69 y por la NCh 409. A partir del séptimo mes de la fase de construcción, se contará con la planta potabilizadora habilitada y funcionando, por lo cual el abastecimiento se realizará desde una fuente propia de agua. El sistema de abastecimiento de agua para consumo humano será presentado a la SEREMI de Salud para su autorización, según lo dispuesto en el D.F.L. N° 1/90 del MINSAL, así como los demás proyectos que requieran autorización de la autoridad sanitaria. Se dará cumplimiento a todas las normativas sanitarias vigentes y aplicables al abastecimiento de agua potable. Todos los frentes de trabajo del Proyecto, en su fase de construcción, serán abastecidos de agua potable cumpliendo las normas sanitarias vigentes (Acápito 2.3 de la Adenda complementaria). En la lámina 1 del Anexo 11 de la Adenda, y complementado ese antecedente con el plano presentado en el Anexo 10 de la Adenda Complementaria, las matrices de distribución de agua potable no intervienen cauces naturales ni artificiales en su trayecto, ya que se encuentran enteramente contenidas al interior del Área de Procesos del Proyecto. No existirá red de distribución de agua potable hacia los sectores del Relleno de Seguridad ni de las Balsas de Aguas Lluvia y Lixiviados, disponiéndose de dispensadores de agua potable y baños químicos para satisfacer las necesidades sanitarias del personal de esas áreas. El Titular extraerá agua de un pozo, ubicado en el predio denominado Parcela Catorce del Proyecto de Parcelación “Santa Ana”, comuna de Til Til, del cual se cuenta con derecho de aprovechamiento de aguas consistente en un caudal de 3 l/s correspondiente a aguas subterráneas de carácter consuntivo, de ejercicio permanente y continuo del pozo, Coordenadas UTM Datum WGS84 Huso 19, N: 6.334.938 (m), E: 329.362 (m), el cual se encuentra inscrito a nombre de CICLO S.A. a fojas 487, número 642 del Registro de Propiedad de Aguas del Conservador de Bienes Raíces de Santiago correspondiente al año 2015. El agua extraída, será trasladada al CIGRI mediante camión aljibe y será sometida a un tratamiento de potabilización.

4.6.3. Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar

Tabla 4.6.3 Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar	
Nombre	Descripción
Recursos naturales renovables	La construcción del proyecto Centro Integral de Gestión de Residuos Industriales (CIGRI) requerirá los siguientes insumos directos derivados de la explotación o extracción de recursos naturales renovables: Material de empréstito - Arena (capa filtrante Relleno de Seguridad) - Acilla (Sello basal Relleno de Seguridad)



	- Grava canto rodado (Capa drenaje Relleno de Seguridad) - Base estabilizada (Construcción del dique perimetral del Relleno de Seguridad) Sus procesos constructivos, principalmente humectación de terrenos e incorporación en labores de hormigón, requerirán de agua que provendrá de fuentes inscritas (ver Anexo 1-17, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 1). El agua para consumo humano será suministrada en bidones dispensadores que serán dispuestos en cantidad y ubicación de acuerdo a lo establecido en el DS 594/99, DS 735/69 y por la NCh 409. El agua requerida para los servicios básico de higiene y aseo será provista desde una fuente autorizada previamente potabilizada para los primeros 6 meses de fase de construcción. A partir del séptimo mes de esta fase, se contará con la planta potabilizadora habilitada y funcionando, lo que permitirá abastecerse de agua fresca apta para ser sometida al proceso de potabilización (ver Anexo 1-4, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 1), sin requerir en absoluto explotación intensiva de los mismos, dado el cuadro máximo de ocupación de mano de obra. Sin perjuicio de lo anterior, durante la fase de construcción del Proyecto se contempla la extracción de 18,81 ha de bosque nativo de Acacia caven, correspondiente al tipo forestal, esto con la finalidad de disponer del terreno para la construcción de todas las instalaciones del Proyecto. El Plan de Manejo de Corta y Reforestación asociados a estas actividades se encuentra en el Anexo 12-6 del Apéndice del EIA, Anexos Capítulo 12. Además el proyecto contempla la corta de árboles aislados presentes en formaciones de pradera para lo cual se solicita el Permiso Ambiental Sectorial 153, adjunto en el Anexo 12-7, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 1.

4.6.4. Emisiones y efluentes

4.6.4.1. Emisiones a la atmósfera:

Tabla 4.6.4.1 Emisiones a la atmósfera	
Nombre	Descripción
Emisiones a la atmósfera	En esta fase, la principal fuente de emisión de residuos es el movimiento de tierra y las obras civiles, los que producirán ciertos niveles de ruidos, material particulado y gases de combustión interna de maquinaria, según el siguiente análisis. a. Material particulado: éste será generado fundamentalmente en la etapa de movimiento de tierra y tránsito de vehículos, se considerará una minimización en la generación de polvo mediante humectación por aspersión de agua y preparación del suelo mediante compactación. b. Gases: la fuente en particular serán las maquinarias y vehículos que trabajarán en el terreno durante esta fase. El proyecto incluirá sólo maquinaria que tenga menos de 5 años de antigüedad y con revisión técnica al día.



Resumiendo todas las actividades asociadas a la construcción del proyecto, se obtiene la estimación total de emisiones para cada año de construcción.

Tabla 13. Emisiones de la fase de construcción (Ton/año)

Año	Emisiones Totales [ton/año]						
	MP10	MP2,5	PTS	CO	SO2	NOX	HC
Año 0	22,626	6,845	81,900	3,577	0,031	7,027	0,406
Año 1	10,210	3,780	36,207	1,611	0,014	2,949	0,178
Año 2	0,041	0,006	0,137	0,000	0,000	0,001	0,000
Año 3	2,759	0,374	10,322	0,131	0,001	0,591	0,016
Año 4	12,966	4,891	45,648	2,176	0,018	3,780	0,238
Año 5	2,486	0,362	9,571	0,141	0,001	0,665	0,016
Año 6	9,929	3,572	35,241	1,520	0,013	2,810	0,168
Año 7	2,303	0,347	8,994	0,143	0,001	0,682	0,016
Año 8	0,121	0,014	0,412	0,001	0,000	0,003	0,000
Año 9	9,618	3,311	34,365	1,424	0,012	2,698	0,158
Año 10	2,033	0,316	8,043	0,139	0,001	0,665	0,016
Año 11	0,121	0,014	0,412	0,001	0,000	0,003	0,000
Año 12	9,154	3,010	32,893	1,307	0,011	2,540	0,145
Año 13	0,121	0,014	0,412	0,001	0,000	0,003	0,000
Año 14	2,069	0,321	8,196	0,141	0,001	0,677	0,016
Año 15	8,324	2,669	29,956	1,149	0,010	2,320	0,128
Año 16	0,120	0,013	0,412	0,001	0,000	0,003	0,000
Año 17	2,950	0,533	12,713	0,239	0,001	1,329	0,022
Año 18	0,253	0,046	1,099	0,016	0,000	0,104	0,001
Año 19	10,288	2,865	39,456	1,203	0,009	3,368	0,125
Año 20	0,372	0,075	1,716	0,029	0,000	0,195	0,002
Año 21	0,253	0,046	1,099	0,016	0,000	0,104	0,001
Año 22	6,493	1,190	28,481	0,482	0,001	2,934	0,036
Año 23	0,253	0,046	1,099	0,016	0,000	0,104	0,001
Año 24	0,785	0,142	3,417	0,050	0,000	0,325	0,003
Año 25	6,242	1,141	27,478	0,403	0,000	2,708	0,024
Año 26	0,264	0,056	1,112	0,083	0,001	0,254	0,012
Año 27	0,520	0,112	2,487	0,047	0,000	0,309	0,003
Año 28	0,060	0,011	0,257	0,004	0,000	0,024	0,000
Año 29	0,115	0,028	0,598	0,013	0,000	0,088	0,001

Fuente Tabla 72: Anexo 1 “Emisiones Totales por año. Fase de construcción (ton/año)” de la Adenda Extraordinaria del EIA.

Luego, la emisión total por excavaciones con voladura (perforación + tronadura) el año 0 es de 1,298 ton/año (acápite 1.1 de la Adenda Extraordinaria).

Respecto de las emisiones por re-suspensión de MP por la circulación de vehículos en caminos pavimentados (acápite 1.1. c de la Adenda Extraordinaria). Se indica que la distancia recorrida por los vehículos de transporte de residuos en el camino de acceso corresponde a 1,65 km, tanto en la ruta de ida (con carga) como en la ruta de vuelta (sin carga), distancia que equivale a la longitud del camino de acceso desde la Ruta 5 hasta las instalaciones del Proyecto.

Respecto de las emisiones por la combustión de motores de los vehículos que circularán en caminos pavimentados, se incorporan los antecedentes en Anexo 1 y acápite 1.1 c de la Adenda Extraordinaria.

En el Anexo 1 de la Adenda Extraordinaria se entrega una versión completa actualizada del Inventario de emisiones del Proyecto.

4.6.4.2. Emisiones líquidas o efluentes:

Tabla 4.6.4.2 Emisiones líquidas o efluentes



Nombre	Descripción
Manejo de residuos líquidos industriales	Durante la fase de construcción del Proyecto, no se contempla la generación de residuos industriales líquidos ya que la mantención y lavado de equipos maquinaria se realizará fuera de las instalaciones del Proyecto, en lugares que cuenten con autorización correspondiente para realizar esta actividad.
Manejo de residuos líquidos domésticos (aguas servidas)	Los residuos líquidos generados durante esta fase consisten principalmente en residuos de tipo domiciliario asociado al manejo de los baños instalados en instalación de faenas y en obra, los que serán retirados y mantenidos por una empresa autorizada, exigiendo a los contratistas la documentación que acredite que el vertido se efectuará en un lugar autorizado. Esta condición se mantendrá mientras no se habilite una conexión a alcantarillado la cual permita instalar baños para ser utilizados por los trabajadores durante la fase de construcción. Tal como se mencionó, el Proyecto implementará en sus instalaciones una solución particular para el tratamiento de las aguas servidas que se produzcan en la fase de operación mediante una planta biológica con una capacidad para 80 personas/día para dar un adecuado manejo a las aguas servidas de los efluentes de los servicios sanitarios. Una vez que esta planta entre en funcionamiento, se retirarán los baños químicos. El agua, una vez tratada y desinfectada, se acumulará en un estanque de 15 m³ cilíndrico horizontal habilitada y funcionando, cuyo efluente será retirado diariamente por una empresa autorizada hasta que se inicie la operación del Proyecto y en particular de la Unidad de Procesos de Riles, donde se almacenará el efluente de la PTAS como agua de procesos y se reutilizará para el tratamiento de los residuos en las distintas Unidades de Proceso del Centro. En el Anexo 1-5 (Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 1) se adjunta el Proyecto de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas. Los efluentes se estiman serán del orden de 300 m³ durante la fase de construcción del Proyecto en evaluación. Cabe hacer presente que, las aguas residuales generadas en los baños químicos ubicados en los frentes de trabajo, serán retiradas periódicamente por empresas que contarán con las respectivas autorizaciones sanitarias. El número de baños químicos será proporcional al número de trabajadores de acuerdo a las exigencias del D.S. 594/99 del MINSAL.

4.6.4.3. Emisiones de Ruido

Tabla 4.6.4.3 Ruido	
Nombre	Descripción
Ruido	Las fuentes corresponderán a las maquinarias de construcción y movimiento de tierra, ya sea de motores o por roce con suelo y piedras. De acuerdo a estimaciones y a antecedentes bibliográficos, el ruido generado en esta fase estará en un rango de 70 a 100 dB, con máximos de 110 dB, medidos a 20 metros de la fuente más cercana, los que serán controlados con el adecuado uso de EPP, según análisis de la actividad. En la tabla siguiente se realiza la evaluación normativa correspondiente a la Fase de Construcción de los niveles de ruido. En el Anexo 6-3 se encuentra el Estudio de Ruido y Vibraciones (Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 6). Tabla 14. Evaluación de niveles de ruido – Fase Construcción.



Punto receptor	Niveles Estimados [dBA]		Límite Diurno D.S.38/11 [dBA]	Exceso [dBA]		¿Cumple Norma?	
	Etapas I	Etapas II		Etapas I	Etapas II	Etapas I	Etapas II
R1	49	47	65	0	0	Si	Si
R2	52	49	65	0	0	Si	Si
R3	44	36	65	0	0	Si	Si
R4	38	30	65	0	0	Si	Si

Fuente: Anexo 6-3, Estudio de Ruido y Vibraciones (Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 6).

Los niveles estimados durante la fase de construcción cumplen con los límites establecidos en el D.S. 38/11 del MMA.

Los niveles generados por las faenas de construcción no superarán los 85 dB en los puntos receptores, por lo que no se esperan impactos sobre las aves. Debido a que las faenas son temporales, la posible alteración de la fauna también lo será, considerando que en la fase de operación no se emitirán niveles de ruido que sobrepasen 68dB.

Evaluación de Ruido en fauna

Se evaluó si las emisiones de ruido asociadas al Proyecto consistirían un potencial impacto para la fauna del sector.

Si bien el efecto del ruido en la fauna silvestre y la fauna en general, cuenta con una nutrida bibliografía resultado de numerosas investigaciones, aún no existen normativas que regulen la emisión de fuentes de ruido a partir de la respuesta animal ante el ruido, con valores máximos para cada especie y sus características.

Los niveles estimados en los puntos de fauna oscilan entre 32 y 77 dB para la fase de construcción.

Los niveles generados por las faenas de construcción no superarán los 85 dB en los puntos receptores, por lo que no se esperan impactos sobre las aves. Debido a que las faenas son temporales, la posible alteración de la fauna también lo será, considerando que en la fase de operación no se emitirán niveles de ruido que sobrepasen 68dB.

4.6.4.4. Otras Emisiones

Tabla 4.6.4.4 Otras emisiones	
Nombre	Descripción
Vibraciones	Es importante señalar que la evaluación de vibraciones considera el escenario más desfavorable de las diferentes fases del Proyecto (sobreponiendo construcción, operación y cierre de canchas), por lo que se espera que en la práctica, dichos niveles de vibración, sean de menor magnitud. Tabla 15. Evaluación de niveles de vibración.



Punto	Lv [VdB]	Límite [VdB]	¿Cumple?
R1	41	72	Sí
R2	43	72	Sí
R3	37	72	Sí
R4	32	72	Sí

Fuente: Anexo 6-3, Estudio de Ruido y Vibraciones (Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 6).

Para la construcción de las canchas en el Relleno de Seguridad, está contemplado realizar tronaduras, por lo cual se evaluó dicho escenario con la mínima distancia. Se estableció como criterio que la velocidad de partícula en cualquiera de los puntos evaluados no deberá superar 10 mm/s.

Los niveles de vibración estimados sobre los puntos receptores, considerando una carga explosiva de 1350 kg es la siguiente:

Tabla 16. Proyección del nivel de vibración en puntos receptores. Tronadura.

Punto	Distancia [m]	Velocidad de partícula [mm/s]	Criterio de Evaluación (mm/s)	¿Cumple criterio?
R1	1458	3,9	10	Si
R2	1300	4,7	10	Si
R3	1884	2,6	10	Si
R4	2618	1,5	10	Si

Fuente: Anexo 6-3, Estudio de Ruido y Vibraciones (Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 6).

Así, la velocidad de partícula durante las tronaduras cumplirá con el criterio de evaluación.

4.6.5. Residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente

4.6.5.1. Residuos no peligrosos

Tabla 4.6.5.1 Residuos no peligrosos	
Nombre	Descripción
Residuos sólido domiciliario y asimilables	Los residuos domésticos que se generarán en la instalación de faenas (oficinas, baños, comedor, camarines, etc.) serán, principalmente, del tipo orgánico (restos de alimentos, plásticos, papeles, cartones y similares, no contaminados). Se estima que se generará aproximadamente, 80 kilogramos al día, (se considera una tasa de generación de 1 kg/trabajador/día). Estos residuos serán acopiados en contenedores plásticos herméticos de 200 litros con tapa, que se ubicarán en las distintas áreas de trabajo. Estos residuos serán retirados periódicamente por una empresa contratista autorizada para disponerlos en un vertedero autorizado de la zona.
Manejo de residuos sólidos de construcción	El manejo de residuos durante la fase de construcción, se realizará de manera segregada dependiendo del tipo de residuo. Para ello se dispondrán áreas de almacenamiento de residuos no peligrosos y peligrosos tales como aceites, baterías y lubricantes, con su correspondiente identificación y demarcación que señalen las medidas de seguridad pertinentes y adecuadas



	al tipo de desperdicio almacenado. En caso de que ocurra un derrame se aplicará un procedimiento simple de manejo de éstos. Para casos de derrames de combustibles se recuperará con material absorbente tipo puzolana u otro oleofílico desde los sistemas de contención adyacente. El material recuperado se almacenará en bidones metálicos hasta su traslado a un destinatario autorizado en la Región Metropolitana.
Manejo de residuos sólidos orgánicos	Como se mencionó, el Proyecto contempla la implementación de una Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS). Para estos efectos se ha solicitado el Permiso Ambiental Sectorial (PAS) descrito en el artículo 138 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, el cual se encuentra en el Capítulo 12 del EIA, actualizado en acápite 6.4 de la Adenda. En esta Planta se generarán 2,4 m³/mes de lodos en base seca, cuyo detalle se encuentra en la Tabla N° 1.6-36 Parámetros estimados de producción de lodos en PTAS del EIA (a juicio de la Seremi de Salud por las características de la PTAS no resulta aplicable el PAS 126). Estos residuos serán retirados mensualmente por una empresa autorizada, para ser dispuestos finalmente en un lugar autorizado. El Titular llevará un estricto control de los retiros de estos lodos, manteniendo disponible para control de la Autoridad un registro de los documentos que certifiquen la disposición final de lodos en un recinto autorizado. Residuos domésticos y asimilables: La totalidad de los residuos de esta naturaleza serán dispuestos y transportados por empresa autorizada para este efecto; los residuos domiciliarios serán transportados tres veces a la semana a un lugar autorizado.

4.6.5.2. Residuos peligrosos

Tabla 4.6.5.2 Residuos peligrosos	
Nombre	Descripción
Residuos peligrosos	Los residuos peligrosos generados en la construcción del Proyecto, estimados en 600 l/mes, corresponderán, principalmente, a algunas pinturas, desmoldantes, solventes, combustibles, guapes, entre otros, los cuales serán almacenados en una Bodega de Residuos Peligrosos, cuya construcción tendrá las siguientes condiciones: a) Base continua, impermeable y resistente estructural y químicamente a los residuos. b) Cierre perimetral de 1,80 metros de altura que impida el libre acceso de personas y animales. c) Techo que proteja a los residuos de condiciones ambientales tales como humedad, temperatura y radiación solar. d) Tendrá una capacidad de retención de escurrimientos o derrames no inferior al volumen del contenedor de mayor capacidad ni al 20% del volumen total de los contenedores almacenados. e) Contará con señalización de acuerdo a la Norma Chilena NCh 2.190 Of 93.



	Estos residuos serán almacenados en una Bodega de almacenamiento temporal de residuos peligrosos localizada en la instalación de faena, debidamente identificados y clasificados, en conformidad con el D.S. 148/03 del MINSAL. El transporte y la disposición final de estos residuos, se realizará a través de una empresa autorizada por la autoridad sanitaria, durante el año 0 de construcción; posteriormente, serán tratados en el Centro, cumpliendo con lo señalado en el mencionado Decreto, para cuyos efectos se ha solicitado el Permiso Ambiental Sectorial descrito en el artículo 142 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Los antecedentes respectivos para la obtención del mencionado PAS se encuentran en el Capítulo 12 del EIA. Cabe señalar que los residuos sólidos peligrosos serán dispuestos en receptáculos cerrados herméticamente y el tiempo máximo de almacenamiento temporal será de 6 meses, aunque se prevé un retiro mensual para su disposición final a través de una empresa autorizada de la zona, declarando oportunamente la cantidad de residuos peligrosos en el SIDREP.

4.6.5.3. Productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente

Tabla 4.6.5.3 Productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente	
Nombre	Descripción
Sustancias Peligrosas	Durante la construcción del Centro se considera la utilización de sustancias peligrosas, las cuales serán almacenadas en una bodega de la instalación de faenas destinada especialmente para ello y en cumplimiento a lo dispuesto en el D.S. 78/2009 del MINSAL (Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas) y a las normas chilenas NCh 382 of. 2004 y NCh 2190 of. 2003 respecto de su clasificación y señalización respectivamente. Dentro de las sustancias a almacenar, se utilizarán las siguientes sustancias peligrosas clasificadas de acuerdo a la NCh382.Of 2004 “Sustancias peligrosas-Clasificación general”: ácido muriático, dynal denso, aguarrás, y diluyente. Se mantendrá un stock de estas sustancias en una cantidad ajustada para su uso a corto plazo, por lo cual sólo se manejarán pequeñas cantidades en obra. Para el almacenamiento de estas sustancias, se seguirá en todo lo dispuesto en D.S. 78/2009 del Ministerio de Salud o el que lo reemplace, en relación al almacenamiento de pequeñas cantidades. En relación a lo anterior, la bodega será instalada en un lugar de fácil acceso en caso de emergencia, fuera del perímetro que abarca el sector de comedores y baños. Se instalará la señalética correspondiente indicando: - Ingreso solo al personal autorizado - Uso y manejo de extintor - Hoja dato de seguridad para cada producto a almacenar - No fumar - Líquido inflamable - Sustancias corrosivas Esta bodega se mantendrá durante el primer año de construcción, posteriormente, las sustancias peligrosas serán almacenadas en diferentes



	bodegas a construir en el Área de Procesos. Se contempla la instalación de un estanque de acumulación de combustible (petróleo diesel) de 5 m³, con la finalidad de abastecer equipos, maquinarias y vehículos utilizados en la construcción del Proyecto. Respecto de las características constructivas asociadas al suministro y operación del estanque de combustible, éstas darán pleno cumplimiento a todo lo establecido por el D.S. N° 160/2008 del Ministerio de Economía que aprueba Reglamento de Seguridad para las Instalaciones y Operaciones de Producción y Refinación, Transporte, Almacenamiento, Distribución y Abastecimiento de Combustibles Líquidos y contará con autorización de la SEC. El sector de almacenamiento se ubicará en la Instalación de faenas. Se cumplirá con las distancias de seguridad y la normativa que corresponda. Para el trasvase de combustible se contará con una bomba dosificadora adecuada para este efecto y será realizado sobre un pretil estanco. Se tomarán las medidas que correspondan para que el abastecimiento de combustibles a las maquinarias sea realizado de una manera segura para las personas y el ambiente. El estanque portátil y provisorio contará con las medidas de seguridad apropiadas para prevenir accidentes y minimizar los efectos de eventuales derrames. Para ello, se considera la instalación de éste sobre una superficie impermeable (geosintéticos), la que estará rodeada por un pretil de contención, en caso de eventuales derrames. A la vez se dispondrá de un sistema contra incendio, que en particular comprende: - Extintores de incendio portátiles (2,3 a 9,1 kilos de agente extintor, 5 a 20 libras). - Extintores de incendio sobre carros de aproximadamente 90,72 kilos (200 libras) de agente extintor cada uno. - Bomba - Espuma al 3%, aproximadamente 115 litros.

4.7. Fase de operación

4.7.1. Partes obras y acciones

4.7.1.1. Partes y obras

Tabla 4.7.1.1 Partes y obras
Nombre
Operación del centro
Muestra previa (muestra comercial)
Recepción
Validación
Tratamiento
Control de calidad
Despacho a destino final
Residuos que se recibirán
Área de Procesos
Área Relleno de Seguridad -RS
Conducción y acumulación de aguas lluvias y lixiviados (Área de Balsas)



Camino de circulación vehicular
Saneamiento de Quebradas

4.7.1.2. Acciones

Tabla 4.7.1.2 Acciones

Nombre	Descripción																																																												
Flujos vehiculares del proyecto	El proyecto atraerá camiones provenientes tanto desde el norte como del sur de la Ruta 5 que transportarán residuos industriales para su tratamiento en el Proyecto. La siguiente tabla presenta el flujo mencionado para los diferentes años de operación, como se puede apreciar, la mayor concentración se produce a partir del año 5 con 113 vehículos/día: Tabla 18. Flujos Vehiculares esperados del Proyecto, fase de operación <table> <tr> <th rowspan="2">Etapas</th><th colspan="2">Proyección de Ingresos Residuos</th><th rowspan="2">Tipo</th><th>Dimensiones máximas.</th><th>Capacidad</th><th>Cantidad</th></tr> <tr> <th>t/mes</th><th>t/d</th><th>Ancho * largo * Alto</th><th>Tonelada.</th><th>Vehículos/día</th></tr> <tr> <td rowspan="10">1 ° año</td><td rowspan="10">2.500</td><td rowspan="10">114</td><td>Rampla</td><td>2,60*18,50*4,20</td><td>25</td><td>1</td></tr> <tr> <td>Bateas</td><td>2,60*15,00*4,20</td><td>25</td><td>0</td></tr> <tr> <td>Cisternas</td><td>2,60*16,00*4,20</td><td>25</td><td>1</td></tr> <tr> <td>Compactadores</td><td>2,60*10,00*4,20</td><td>12</td><td>1</td></tr> <tr> <td>10 T</td><td>2,60*7,00*4,20</td><td>10</td><td>2</td></tr> <tr> <td>5 T</td><td>2,60*6,00*4,20</td><td>5</td><td>4</td></tr> <tr> <td>3 T</td><td>2,60*4,00*4,20</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr> <td>Presurizados</td><td>2,60*14,00*4,20</td><td>25</td><td>2</td></tr> <tr> <td>5 - 10 ton</td><td>2,60*6,00*4,20</td><td>5</td><td>2</td></tr> <tr> <td>Cisternas</td><td>2,60*16,00*4,20</td><td>25</td><td>2</td></tr> </table>						Etapas	Proyección de Ingresos Residuos		Tipo	Dimensiones máximas.	Capacidad	Cantidad	t/mes	t/d	Ancho * largo * Alto	Tonelada.	Vehículos/día	1 ° año	2.500	114	Rampla	2,60*18,50*4,20	25	1	Bateas	2,60*15,00*4,20	25	0	Cisternas	2,60*16,00*4,20	25	1	Compactadores	2,60*10,00*4,20	12	1	10 T	2,60*7,00*4,20	10	2	5 T	2,60*6,00*4,20	5	4	3 T	2,60*4,00*4,20	3	4	Presurizados	2,60*14,00*4,20	25	2	5 - 10 ton	2,60*6,00*4,20	5	2	Cisternas	2,60*16,00*4,20	25	2
Etapas	Proyección de Ingresos Residuos		Tipo	Dimensiones máximas.	Capacidad	Cantidad																																																							
	t/mes	t/d		Ancho * largo * Alto	Tonelada.	Vehículos/día																																																							
1 ° año	2.500	114	Rampla	2,60*18,50*4,20	25	1																																																							
			Bateas	2,60*15,00*4,20	25	0																																																							
			Cisternas	2,60*16,00*4,20	25	1																																																							
			Compactadores	2,60*10,00*4,20	12	1																																																							
			10 T	2,60*7,00*4,20	10	2																																																							
			5 T	2,60*6,00*4,20	5	4																																																							
			3 T	2,60*4,00*4,20	3	4																																																							
			Presurizados	2,60*14,00*4,20	25	2																																																							
			5 - 10 ton	2,60*6,00*4,20	5	2																																																							
			Cisternas	2,60*16,00*4,20	25	2																																																							



				Vehículos	2,60*5,00*4,20		4
				Vehículos	2,60*5,00*4,20		5
				Buses	2,60*18,00*4,20		1
				Vehículos	2,60*5,00*4,20		12
				Totales día			41
	2 ° año	5.000	227	Rampla	2,60*18,50*4,20	25	3
				Bateas	2,60*15,00*4,20	25	1
				Cisternas	2,60*16,00*4,20	25	2
				Compactadores	2,60*10,00*4,20	12	1
				10 T	2,60*7,00*4,20	10	3
				5 T	2,60*6,00*4,20	5	4
				3 T	2,60*4,00*4,20	3	5
				Presurizados	2,60*14,00*4,20	25	4
				5 - 10 ton	2,60*6,00*4,20	5	4
				Cisternas	2,60*16,00*4,20	25	4
				Vehículos	2,60*5,00*4,20		5
				Vehículos	2,60*5,00*4,20		7



				Bus	2,60*1 8,00*4, 20		1
				Vehículos	2,60*5, 00*4,2 0		18
				Totales día			62
	3° año	7.500	341	Rampla	2,60*1 8,50*4, 20	25	5
				Bateas	2,60*1 5,00*4, 20	25	1
				Cisternas	2,60*1 6,00*4, 20	25	3
				Compactadores	2,60*1 0,00*4, 20	12	1
				10 T	2,60*7, 00*4,2 0	10	7
				5 T	2,60*6, 00*4,2 0	5	5
				3 T	2,60*4, 00*4,2 0	3	3
				Presurizados	2,60*1 4,00*4, 20	25	4
				5 - 10 ton	2,60*6, 00*4,2 0	5	5
				Cisternas	2,60*1 6,00*4, 20	25	5
				Bus	2,60*1 8,00*4, 20		2
				Vehículos	2,60*5, 00*4,2 0		20
				Vehículos	2,60*5, 00*4,2 0		10
				Vehículos	2,60*5, 00*4,2 0		8
				Totales día			79



	4° año	10.000	455	Rampla	2,60*1 8,50*4, 20	25	7
				Bateas	2,60*1 5,00*4, 20	25	2
				Cisternas	2,60*1 6,00*4, 20	25	3
				Compactadores	2,60*1 0,00*4, 20	12	3
				10 T	2,60*7, 00*4,2 0	10	8
				5 T	2,60*6, 00*4,2 0	5	6
				3 T	2,60*4, 00*4,2 0	3	3
				Presurizados	2,60*1 4,00*4, 20	25	4
				5 - 10 ton	2,60*6, 00*4,2 0	5	5
				Cisternas	2,60*1 6,00*4, 20	25	5
				Vehículos	2,60*5, 00*4,2 0		10
				Vehículos	2,60*5, 00*4,2 0		8
				Bus	2,60*1 8,00*4, 20		2
				Vehículos	2,60*5, 00*4,2 0		20
				Totales día			86
	5° - 30° año	15.000	682	Rampla	2,60*1 8,50*4, 20	25	13
				Bateas	2,60*1 5,00*4, 20	25	2



				Cisternas	2,60*16,00*4,20	25	4
				Compactadores	2,60*10,00*4,20	12	4
				10 T	2,60*7,00*4,20	10	11
				5 T	2,60*6,00*4,20	5	8
				3 T	2,60*4,00*4,20	3	3
				Presurizados	2,60*14,00*4,20	25	6
				5 - 10 ton	2,60*6,00*4,20	5	7
				Cisternas	2,60*16,00*4,20	25	7
				Vehículos	2,60*5,00*4,20		15
				Vehículos	2,60*5,00*4,20		10
				Bus	2,60*18,00*4,19		3
				Vehículos	2,60*5,00*4,20		20
				Totales día			113

Fuente. Tabla 9 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Mantenimiento de las instalaciones	En el Anexo 1-19 (Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 1) se encuentra una versión preliminar del Plan de Mantenimiento de las Instalaciones y Equipos del Centro CIGRI. Dicho plan contempla tres tipos de mantenimientos a las instalaciones, equipos y maquinarias, dependiendo del grado de dependencia operacional y de seguridad que se le haya fijado a cada uno de los equipos: - Mantenimiento predictiva: Basado en el diagnóstico del estado de la maquinaria y equipos en plena operación. La mantención preventiva se realizará de acuerdo al Programa de Mantención Preventiva del Centro resultante de las recomendaciones del fabricante del equipo o de sus componentes, el cual contempla inspecciones visuales y



	controles para maquinarias, equipos e instalaciones en general, además de servicios asociados a horas de funcionamiento. - Mantenimiento preventivo: Realización periódica de inspecciones visuales de maquinarias, equipos e instalaciones, con el objeto de detectar potenciales fallas y adoptar las acciones correctivas antes de que éstas se presenten. - Mantenimiento correctivo. - Cabe destacar que el Proyecto cuenta, además, con un Plan de Verificación que responde al requerimiento solicitado en el Artículo 46 del Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos, D.S.148/03 MINSAL. Este Plan tendrá por objetivo controlar que todos los elementos, equipos y estructuras funcionen adecuadamente. También tiene como objetivo detectar a tiempo cualquier derrame, escurrimiento, fuga o descarga que pueda poner en riesgo la salud de la población o del personal que trabaja en la instalación. Dicho Plan se adjunta en el Anexo 1-20, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 1.
Agua de proceso	Por otro lado, los tratamientos a los que serán sometidos los residuos son intensivos en el consumo de agua para usos tales como la preparación de reactivos, la regulación de las concentraciones de las soluciones a tratar y principalmente como insumo para los tratamientos de encapsulación en la Unidad de RISES (01 y 02). El balance hídrico del Centro se ha desarrollado separando las aguas lluvia limpias de las aguas de contacto en Área de Procesos. Esto, debido a que no todas las aguas lluvia que precipiten sobre el Área de Procesos corresponderán necesariamente a aguas de contacto. Para efectos de diseñar la solución de aguas lluvia de esta Área se deben distinguir entonces la zona donde se desarrollará el manejo de los residuos y las vías por las que existirá una circulación frecuente de vehículos en funciones de traslado de residuos desde los recintos de recepción y almacenamiento (patio de recepción, bodega de recepción, bodega de inflamables) hacia las Unidades de Tratamiento (RISES 01 y 02, RILES, RM y RRR). Del mismo modo, toda aquella zona en que no existe manejo y tránsito frecuente de residuos ha sido diseñada de manera tal de evitar que las aguas lluvia que precipiten en ellas escurran hacia la zona de aguas de contacto, manteniéndolas de esa manera separadas y limpias para permitir su escurrimiento y descarga hacia el terreno natural. Las zonas de aguas limpias corresponderán a la de las edificaciones y pavimentos vehiculares y peatonales donde no se realicen actividades normales y habituales de manejo y traslado de residuos. Así mismo, las techumbres de las Unidades de Tratamientos del Área de Procesos se considerarán zonas de aguas limpias, por lo que las aguas lluvia que precipiten en ellas serán conducidas separadamente de las aguas de los pavimentos y serán descargadas inalteradas hacia el terreno natural al exterior del sitio del proyecto permitiendo su libre escurrimiento. Las zonas que se han definido para efectos del diseño de la solución de aguas lluvia (Planos del Anexo 1-6 del Capítulo 1 del EIA). Esta zona corresponde a aquella donde se ubican los recintos y pavimentos donde se desarrollarán actividades de tipo administrativo y donde no existirán actividades de carga y descarga de residuos ni un manejo habitual de ellos. Se incluyen en esta zona las techumbres y pavimentos peatonales que se encuentren colindantes con el deslinde del Área de Procesos, ya que esos



pavimentos y las bajadas de aguas lluvia de esas techumbres serán diseñadas con pendientes que induzcan un escurrimiento de las aguas lluvia hacia el exterior del Área y en dirección opuesta a la zona de aguas de contacto. La superficie de esta zona corresponde a 1,2 hectáreas aproximadamente.

Zona de Techumbres Unidades de Tratamientos (Zona azul)

Esta zona corresponde a las techumbres de las edificaciones que albergarán las distintas Unidades de Tratamientos con que contará el Centro. Se refiere específicamente a los galpones de las Unidades de RISES-01, RISES-02, RILES, RRR, y RM. Todas estas techumbres de estos recintos se han diseñado con una sola agua, en cuya parte baja se instalarán las canaletas y tuberías de bajada de aguas lluvia, que a su vez descargarán a tuberías colectoras independientes para cada edificación que conducirá estas aguas directamente hacia el exterior del Área de Procesos para permitir su libre escurrimiento en el terreno natural adyacente. La superficie total de esta zona, sumando la superficie combinada de las 5 techumbres consideradas, corresponde a 0,6 hectáreas aproximadamente.

Zona de manejo de Residuos (Zona roja)

Esta zona corresponde a aquella donde se realizarán todas las actividades de carga y descarga de residuos, así como también a los pavimentos vehiculares por donde existirá un tránsito programado y habitual de vehículos en funciones de traslado de residuos, ya sea desde los sectores de recepción y acopio a las Unidades de Tratamientos, como también desde éstas hacia el Relleno de Seguridad. Será una política del Centro mantener un aseo y limpieza constante de todos los pavimentos de patios, bodegas y vías de circulación, así como también la de verificar que los envases y vehículos en que se transportan los residuos estén debidamente cerrados y sin presentar filtraciones. A pesar de esas medidas preventivas, para garantizar la no ocurrencia de que se produzca el arrastre por escorrentía de aguas lluvia de elementos contenidos en los residuos hacia el ambiente, las aguas lluvia que precipiten en esta zona serán recolectadas y conducidas por una red de sumideros y colectores hasta la Balsa de Aguas Lluvia del Centro. Para esto, los pavimentos de patios y vías de circulación tendrán pendientes que conducirán las aguas hacia los sumideros instalados para su recolección. La superficie de esta zona corresponde a 1,7 hectáreas aproximadamente. Con las consideraciones anteriores, se tiene que la superficie del área de procesos susceptible de generar aguas de contacto corresponde aproximadamente a 17.000 m². Estas aguas serán conducidas hacia la balsa de aguas lluvias, donde serán almacenadas para su reutilización como agua de procesos. En la balsa misma, de una superficie de 1.500 m², también se producirá el ingreso del agua lluvia precipitada directamente sobre la balsa. Del mismo modo, desde la balsa se producirá la evaporación de parte del agua ahí almacenada. En condiciones de un año normal (período de retorno de 2 años) se generará un volumen positivo de aproximadamente 5.317 m³ de agua lluvia.

Por otra parte, el balance hídrico de las otras fuentes mencionadas, considera la generación de lixiviados considerando que la superficie expuesta al ingreso de aguas lluvia del Relleno de Seguridad será de



	10.000 m², superficie que equivale aproximadamente a la superficie de media cancha del Relleno de Seguridad. Esta área expuesta, en un año normal, generará un volumen positivo de aproximadamente 3.300 m³ que será acumulado en las balsas de lixiviados, donde por efecto de la precipitación directa y la evaporación desde las mismas balsas de lixiviados (8.000 m² de superficie), se generará un volumen positivo adicional de aproximadamente 500 m³. Adicionalmente, dada las tasas de recepción de residuos que se estiman para el Centro y el contenido de agua que se estima que tendrán estos residuos (Riles), se tendrá un aporte adicional de agua de aproximadamente 11.450 m³ anuales. El efluente de la PTAS y el agua de lavado generará un aporte adicional de aproximadamente 5.800 m³; Por último, el consumo de agua de procesos para el tratamiento y la operación de las distintas Unidades de Proceso, en la situación en régimen del Proyecto, se estima en un volumen anual de aproximadamente 57.800 m³. Luego, en condiciones de un año normal (período de retorno de 2 años) y con el Proyecto operando de acuerdo a sus capacidades de diseño, el balance hídrico del Proyecto arrojará un déficit de aproximadamente 31.350 m³ de agua al año. En otros escenarios de modelación (T retorno = 10 años y T retorno = 100 años), los resultados son un déficit de aproximadamente 11.300 m³ (T=10) y un superávit de aproximadamente 4.500 m³ (T=100). En todos los casos, la capacidad de acumulación que otorgan las balsas (36.000 m³ sumando las capacidades de las 3 balsas), permite hacer una gestión interna de todas las aguas que potencialmente tomen contacto con zonas de trabajo y manejo de residuos. El balance hídrico en detalle con sus respectivos escenarios de modelación se encuentra como Anexo 1-22, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 1.

4.7.2. Suministros básicos

Tabla 0 Suministros básicos	
Nombre	Descripción
Energía	Tal como se mencionó anteriormente, el Proyecto contará con un empalme eléctrico de 2 MVA que se conectará a 4 equipos transformadores de 500 KVA cada uno, que conforman la subestación eléctrica del Centro. Desde esta subestación se suministrará la energía eléctrica en el voltaje adecuado para el consumo de los equipos y sistemas del Centro. Este empalme se alimentará de la red pública e implicará la extensión de la línea de distribución de 23 kV de propiedad de Chilectra, la cual se conducirá hasta la subestación del Centro mediante postación aérea y cables (3) de aluminio desnudo de 70 mm de diámetro. El punto de extensión de la línea de media tensión (MT) estará ubicado en la Ruta 5 norte KM. 50,670, comuna de Til Til (ver Anexo 1-21, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 1).
Agua de proceso	Los procesos que se llevarán a cabo en las Unidades de Procesos durante la operación del Centro requerirán fundamentalmente de agua. Esta agua de uso industrial provendrá principalmente de la reutilización del recurso interno, tal como se ha mencionado. Las fuentes de agua corresponderán a las siguientes: - Lixiviados del Relleno de Seguridad - Aguas Lluvia de zona de manejo habitual de residuos de Área de Procesos



	- Agua contenida en los Riles recibidos en el Centro para su tratamiento - Efluente de la PTAS - Aguas de lavado (equipos de lavado de gases, lavado de ruedas y envases, lavado de pavimentos y equipos)
Agua Potable y Servicios sanitarios	En el área del Proyecto no existe factibilidad sanitaria, así como tampoco existe la posibilidad de explotar recursos superficiales o subterráneos para el abastecimiento de agua del Centro, principalmente porque tales recursos no se encuentran presentes en el lugar. Esto es evidente respecto a los recursos hídricos superficiales, ya que no existen cursos de agua permanentes ni intermitentes que permitan abastecer al Centro de un volumen suficiente para cubrir sus necesidades. Respecto a los recursos subterráneos, se realizaron pruebas de bombeo para determinar el potencial hidrogeológico del sector. Los resultados de estas pruebas arrojaron que no existe en el sitio del Proyecto un recurso de agua subterránea que sea factible de explotar para abastecer al Centro del agua necesaria para su funcionamiento, ni siquiera en lo que respecta al requerimiento de agua potable (para mayores antecedentes ver Capítulo 3, acápite 3.1.13). Dada la situación recién descrita, la única forma de abastecerse de agua para consumo humano y uso sanitario será a través de la compra en una fuente externa. de la cual como se ha señalado se tiene los derechos a nombre del Titular. Tal como se mencionó anteriormente, el Proyecto contará con una planta potabilizadora y una planta de tratamiento de aguas servidas, ambas ubicadas en la Unidad de Planta General: - Planta potabilizadora: Planta de potabilización y abastecimiento de agua potable para servicios higiénicos, vestuario y laboratorio. Se ha considerado un consumo máximo diario por persona de 200 l/persona – día, con lo que se requerirá un caudal total de 12 m³/día para 80 personas. El agua para uso sanitario será almacenada en dos estanques prefabricados de polietileno de alta densidad de 5 m³cada uno, a los cuales se les aplicará un proceso de potabilización mediante cloración, con el fin de cumplir con los parámetros establecidos por la NCH 409/2005. La distribución de agua será por medio de un sistema de impulsión con sistema hidroneumático, las cuales elevarán el agua para el consumo a través de matrices de HDPE. Se abastecerá del agua almacenada en el Estanque de Agua fresca, el que contará con una capacidad de almacenamiento de 200 m³ con recirculación. Además de abastecer a la planta potabilizadora, abastecerá el lavado de ruedas y envases, equipos lavadores de gases, lavadores de emergencia, lavado de pavimentos en unidades de tratamientos y para la red de riego. También estará interconectado con el estanque de la red de incendio para proveer de capacidad adicional de combate al fuego, en el escenario que se produzca un siniestro. - Planta de tratamiento de aguas servidas con capacidad de tratamiento de 12 m³/día (80 personas), para cuya instalación, se solicita el PAS 138 en el Capítulo 12 del EIA, información actualizada en acápite 6.4 de la Adenda. - Los servicios higiénicos estarán ubicados en la Planta general (Recintos J1, J2 y J3 de la Figura N° 1.5-5 del EIA), y existirán las instalaciones de baños en cantidad y distancia suficiente para atender las necesidades de todo el personal de las unidades de tratamiento y



	también para transportistas externos que requieran de esos servicios. Los recintos J2 y J3 contienen WC y lavatorios, mientras que el Recinto J1, también considera duchas. El Proyecto contará con camiones aljibe en buen estado, claramente rotulados junto con condiciones operativas tal que aseguren, en todo momento, la calidad del agua de acuerdo a lo establecido en el D.S. N° 735/69, que establece “Reglamento de los Servicios de Agua Destinados al Consumo Humano” y sus modificaciones según D.S. N° 131/06 y D.S. N° 76/09, ambos del MINSAL. Asimismo, los camiones aljibes que se utilizarán para el abastecimiento de agua potable, darán pleno cumplimiento a lo señalado en el ordinario N° B32/3059 de fecha 13.10.2015 del Ministerio de Salud. A partir del séptimo mes de la fase de construcción, se contará con la planta potabilizadora habilitada y funcionando, por lo cual el abastecimiento se realizará desde una fuente propia de agua. El sistema de abastecimiento de agua para consumo humano será presentado a la SEREMI de Salud para su autorización, según lo dispuesto en el D.F.L. N° 1/90 del MINSAL, así como los demás proyectos que requieran autorización de la autoridad sanitaria. Se dará cumplimiento a todas las normativas sanitarias vigentes y aplicables al abastecimiento de agua potable. Todos los frentes de trabajo del Proyecto, en su fase de construcción, serán abastecidos de agua potable cumpliendo las normas sanitarias vigentes. (Acápite 2.3 de la Adenda complementaria) En la lámina 1 del Anexo 11 de la Adenda, y complementado ese antecedente con el plano presentado en el Anexo 10 de la Adenda Complementaria, las matrices de distribución de agua potable no intervienen cauces naturales ni artificiales en su trayecto, ya que se encuentran enteramente contenidas al interior del Área de Procesos del Proyecto. No existirá red de distribución de agua potable hacia los sectores del Relleno de Seguridad ni de las Balsas de Aguas Lluvia y Lixiviados, disponiéndose de dispensadores de agua potable y baños químicos para satisfacer las necesidades sanitarias del personal de esas áreas. El Titular extraerá agua de un pozo, ubicado en el predio denominado Parcela Catorce del Proyecto de Parcelación “Santa Ana”, comuna de Til Til, del cual se cuenta con derecho de aprovechamiento de aguas consistente en un caudal de 3 l/s correspondiente a aguas subterráneas de carácter consuntivo, de ejercicio permanente y continuo del pozo, Coordenadas UTM Datum WGS84 Huso 19, N: 6.334.938 (m), E: 329.362 (m), el cual se encuentra inscrito a nombre de CICLO S.A. a fojas 487, número 642 del Registro de Propiedad de Aguas del Conservador de Bienes Raíces de Santiago correspondiente al año 2015. El agua extraída, será trasladada al CIGRI mediante camión aljibe y será sometida a un tratamiento de potabilización.
Alimentación	La alimentación a los trabajadores será provista por un servicio contratado externo, para lo cual se dispondrán los turnos adecuados de todos los trabajadores del Centro, los alimentos serán traídos listos para consumo, por lo que no se realizarán actividades de manipulación ni preparación de alimentos al interior del área de trabajo.
Insumos	Los insumos principales para la realización de los tratamientos en la fase de operación en régimen del Centro serán:



Tabla 20. Principales insumos de Tratamientos

Nombre Comercial	Cantidades estimadas	Destino
Combustibles	30	Maquinaria rodante-Red de incendio-Generador
Cal	400	Planta de Riles Plantas de Rises Planta de RM
Carbonato de Ca	100	Planta de Rises 01
Soda caustica	20	Sistemas de control de emisiones
Permanganato de K	1	Planta Riles Planta Rises
Sulfuro de Sodio	2	Planta Riles Planta Rises
Sulfito de Sodio	0,4	PTAS
Hipoclorito de Sodio	25	Planta Riles
Hipoclorito de Sodio	0,5	PTAS
Sulfato de Aluminio	5	Planta Riles
Acido Sulfúrico 50%	50	Planta RM
Agua Oxigenada 50%	50	Planta RM
Carbón activado	5	Sistemas de control de emisiones
Hipoclorito de Sodio	0,01	Planta Potabilizadora
Hipoclorito de Sodio	0,02	Planta Potabilizadora

Fuente: Tabla N° 1.7-10 Principales insumos de Tratamientos del EIA.

Tal como se mencionó el Proyecto contará con Surtidores de combustibles (Recinto V en Figura N° 1.5-5 del EIA), los cuales contarán con la correspondiente autorización de la SEC. Se instalará un estanque enterrado de 10 m³ para petróleo y una planta de expendio de gas para maquinaria (grúas horquillas y otras) con sus correspondientes bombas cuenta litros, sistemas de seguridad y controles de nivel. Se dará cumplimiento a lo dispuesto en el Decreto 160/2008 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción que aprueba Reglamento de Seguridad para instalaciones y operaciones de producción y refinación, transporte, almacenamiento, distribución y abastecimiento de combustibles líquidos y el Decreto N° 29, de 1986, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, que aprueba el Reglamento de Seguridad para almacenamiento, transporte y expendio de gas licuado (para mayor descripción ver acápite 1.5.2.1.1). Todos los insumos serán adquiridos a proveedores autorizados y formales y se efectuarán mediante contratos anuales de aprovisionamiento y solicitados en base a un programa periódico de entrega y a una mantención de stock mínimo, programa que será entregado previamente al proveedor como parte del contrato de abastecimiento.

4.7.3. Productos generados

Tabla 4.7.3 Productos generados

El proyecto Centro CIGRI corresponde a un proyecto de infraestructura sanitaria para la eliminación de residuos industriales peligrosos y no peligrosos a través de líneas de procesos destinadas a la revalorización, reciclaje, recuperación, tratamiento, y disposición final en Relleno de Seguridad. Es decir, la principal actividad del Proyecto consiste en la prestación del servicio de eliminación de residuos, por lo tanto no existen productos generados. Sí se consideran actividades de revalorización, reciclaje y recuperación que pueden dar lugar a productos que serán comercializados y despachados a otros destinatarios o usuarios



Tabla 19. Estimación de Productos a despachar (Unidades RRR y RM)

PRODUCTOS OBTENIDOS DE LA VALORIZACIÓN DE RESIDUOS			
Producto	Unidad	Línea	Producto final (t/año)
CAL	RRR	Revalorización	8.300
CAS	RRR	Revalorización	1.220
Plásticos	RRR	Reciclaje	200
Metales	RRR	Reciclaje	1.563
Vidrios	RRR	Reciclaje	100
Envases	RRR	Reutilización	1.773
Metales	RM	Recuperación	3.000

Fuente Tabla N° 1.7-11 Estimación de Productos a despachar (Unidades RRR y RM) del EIA.

El transporte o despacho de estos productos hacia sus compradores o destinatarios será contratado a empresas de transporte externo, con las correspondientes autorizaciones dependiendo del tipo de carga a transportar. El Proyecto no considera contar con una flota de transporte propia. De todas maneras, el transporte deberá hacerse en vehículos acondicionados para esa tarea, ya sea en camiones cisterna para el transporte de combustibles alternativos líquidos, como en camiones bateas o camiones planos en el caso de transporte de combustible alternativo sólido o cemento de cobre y otros productos resultantes de las actividades de revalorización, reciclaje y recuperación.

4.7.4. Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar

Tabla 4.7.4 Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar

La operación del proyecto Centro Integral de Gestión de Residuos Industriales (CIGRI) no requerirá insumos directos derivados de la explotación o extracción de recursos naturales renovables.

Sus procesos requerirán fundamentalmente de agua, la que para uso industrial provendrá en una mayor proporción del reuso y reutilización del recurso interno; mientras que para el consumo humano se dispondrá un derecho a nombre del Titular el que será trasladado mediante camiones para luego ser potabilizado de las fuentes autorizadas existentes en la zona, sin requerir explotación intensiva de los mismos, dado el cuadro máximo de ocupación de mano de obra durante esta etapa.

4.7.5. Emisiones y efluentes

4.7.5.1. Emisiones a la atmósfera

Tabla 4.7.5.1 Emisiones a la atmósfera

Nombre	Descripción
Emisiones a la atmósfera	A pesar de que la estequiometría de las reacciones químicas involucradas en los procesos de tratamiento no conduce a la generación de gases contaminantes de ningún tipo, y que la ausencia de referencias en la literatura especializada respecto a la ocurrencia de emisiones gaseosas resultantes de los procesos de tratamiento así lo respalda, la experiencia acumulada por el equipo del Proyecto en el manejo y tratamiento de residuos industriales, demuestra que existen algunas operaciones unitarias en los procesos de tratamiento de residuos que tienen un potencial de generar emisiones, principalmente explicadas por el fenómeno de arrastre de vapor que se produce en algunas reacciones exotérmicas de neutralización ácido-base. En la siguiente tabla se presentan los resultados de la estimación de emisiones de la fase de operación



Tabla 20. Emisiones de la fase de operación

Año	Emisiones Totales (ton/año)							
	MP10	MP2,5	PTS	CO	SO ₂	NO _x	HC	CL ₂
Año 0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Año 1	1,968	0,554	9,216	4,054	3,528	2,755	2,191	0,250
Año 2	3,286	0,848	15,623	4,158	3,528	3,455	2,198	0,250
Año 3	4,322	1,074	20,568	4,230	3,528	3,950	2,203	0,250
Año 4	4,958	1,178	23,270	4,255	3,528	4,098	2,204	0,250
Año 5	6,862	1,595	32,480	4,402	3,528	5,032	2,213	0,250
Año 6	6,862	1,595	32,480	4,402	3,528	5,032	2,213	0,250
Año 7	6,862	1,595	32,480	4,402	3,528	5,032	2,213	0,250
Año 8	6,862	1,595	32,480	4,402	3,528	5,032	2,213	0,250
Año 9	6,862	1,595	32,480	4,402	3,528	5,032	2,213	0,250
Año 10	6,862	1,595	32,480	4,402	3,528	5,032	2,213	0,250
Año 11	6,862	1,595	32,480	4,402	3,528	5,032	2,213	0,250
Año 12	6,862	1,595	32,480	4,402	3,528	5,032	2,213	0,250
Año 13	6,862	1,595	32,480	4,402	3,528	5,032	2,213	0,250
Año 14	6,862	1,595	32,480	4,402	3,528	5,032	2,213	0,250
Año 15	6,862	1,595	32,480	4,402	3,528	5,032	2,213	0,250
Año 16	6,862	1,595	32,480	4,402	3,528	5,032	2,213	0,250
Año 17	6,862	1,595	32,480	4,402	3,528	5,032	2,213	0,250
Año 18	6,862	1,595	32,480	4,402	3,528	5,032	2,213	0,250
Año 19	6,862	1,595	32,480	4,402	3,528	5,032	2,213	0,250
Año 20	6,862	1,595	32,480	4,402	3,528	5,032	2,213	0,250
Año 21	6,862	1,595	32,480	4,402	3,528	5,032	2,213	0,250
Año 22	6,862	1,595	32,480	4,402	3,528	5,032	2,213	0,250
Año 23	6,862	1,595	32,480	4,402	3,528	5,032	2,213	0,250
Año 24	6,862	1,595	32,480	4,402	3,528	5,032	2,213	0,250
Año 25	6,862	1,595	32,480	4,402	3,528	5,032	2,213	0,250
Año 26	6,862	1,595	32,480	4,402	3,528	5,032	2,213	0,250
Año 27	6,862	1,595	32,480	4,402	3,528	5,032	2,213	0,250
Año 28	5,750	1,483	28,588	4,396	3,528	5,001	2,213	0,250

Fuente: Tabla 122: Emisiones Totales por año. Fase de operación [ton/año] del Anexo 1 de la Adenda Extraordinaria.

En Acápite 1.1 d) de la Adenda Extraordinaria se evalúa la variación de emisiones asociadas al transporte de residuos industriales peligrosos en la Región Metropolitana que podría representar la instalación del Proyecto debido a la variación en la distancia que recorrerán los camiones. Para realizar la estimación de emisiones del transporte de residuos peligrosos se considera solamente la carga transportada por transportistas sin Resolución de Calificación Ambiental (RCA), tal como se solicita en la observación. En el Anexo 1 de la Adenda Extraordinaria se entrega una versión completa actualizada del Inventario de emisiones del Proyecto.

4.7.5.2. Emisiones líquidas o efluentes

Tabla 4.7.5.2 Emisiones líquidas

Nombre	Descripción
Emisiones líquidas	Las aguas provenientes de los diferentes procesos, serán tratadas en la planta de RILES e incorporadas como agua de procesos. En cuanto a la operación del Relleno de Seguridad, éste se conformará por canchas secuenciales impermeabilizadas con sus correspondientes capas de materiales impermeabilizantes como son: arcillas impermeables, Geocompuestos Bentoníticos autosellantes y autoreparantes, geosintéticos impermeables, geotextiles, geonet y carpetas de tránsito de material granular, todas producidas e instaladas bajo un exhaustivo control de calidad y trazabilidad de su origen y que aseguren la contención permanente de los residuos en su interior dando cumplimiento al D.S 148/03 del MINSAL. Las capas de impermeabilización definidas para el proyecto resistirán las agresiones químicas y microbiológicas y tendrán una adecuada resistencia mecánica frente a las solicitaciones que se puedan generar durante la construcción y operación del relleno de seguridad o



	durante un movimiento sísmico o por las diferencias de temperatura día-noche. El sistema de recolección de lixiviados consistirá en tuberías de HDPE corrugadas y perforadas, con interior liso, en la parte central de cada cancha. Los colectores evacuarán los lixiviados en cámaras tipo A ubicadas al exterior del dique perimetral del Relleno, en el interior de las cuales estarán colocadas las bombas sumergibles, que enviarán los líquidos recogidos hasta las balsas de lixiviados. Finalmente serán tratados de manera interna en la planta Riles del Centro. Se procederá periódicamente a la caracterización de los mismos. Durante la fase de operación del Proyecto se generarán aguas servidas domésticas provenientes de la actividad diaria de los trabajadores que se encuentren en las instalaciones del Proyecto, las cuales serán tratadas a través de una Planta de tratamiento de aguas servidas modular de tipo compacta de lodos activados. El Centro implementará en sus instalaciones una solución particular para el tratamiento de las aguas servidas que se produzcan en la fase de operación mediante una planta biológica con una capacidad para 80 personas/día para dar un adecuado manejo a las aguas servidas de los efluentes de los servicios sanitarios. Para el funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) se solicitará el Permiso Ambiental Sectorial (PAS) descrito en el artículo 138 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, el cual se adjunta en el Capítulo 12 del EIA, actualizado en acápite 6.4 de la Adenda. Respecto al efluente tratado por PTAS será utilizado como agua de procesos dentro del sistema interno del Centro.

4.7.5.3. Emisiones de Ruido

Tabla 4.7.5.3 Ruido	
Nombre	Descripción
Ruido	Es posible advertir que los niveles estimados de ruido asociados a la operación oscilan entre 26 y 40 dBA. La evaluación en la operación de la planta se efectuará en período diurno y nocturno. Los niveles estimados durante la fase de operación cumplirán con los límites establecidos en el D.S. 38/11 del MMA. Los niveles estimados en los puntos de fauna oscilan entre 37 y 68 dB para la fase de operación. Tabla 122: Emisiones Totales por año. Fase de operación [ton/año] del Anexo 1 de la Adenda Extraordinaria. Los niveles de velocidad de vibración se evalúan según el criterio establecido en la FTA, la cual establece 72 VdB como nivel máximo para sectores residenciales y 90 VdB para edificios extremadamente susceptible a daño por vibración. Los niveles de vibración se encuentran muy por debajo de los límites establecidos en la normativa de referencia utilizada, para las etapas de construcción, operación y cierre.



4.7.6. Residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar al medio ambiente

4.7.6.1. Residuos no peligrosos

Tabla 4.7.6.1 Residuos no peligrosos	
Nombre	Descripción
Residuos no peligrosos	El objetivo principal del Proyecto corresponderá a una instalación de tratamiento de residuos peligrosos por lo que en su diseño se han considerado todas las condiciones que entreguen la seguridad de que no se afectará el ambiente. Durante la operación, se manejarán residuos industriales que van a ser generados en el exterior del Centro y sus insumos de tratamiento, que corresponderán, principalmente, a materias primas y productos químicos utilizados para dar las condiciones de estabilidad y eliminación de las características de peligrosidad que presenten estos residuos, las cantidades de residuos a manejar y sus reactivos de tratamiento, los que han sido descritos en los apartados anteriores. El Proyecto en sí, sólo generará residuos del tipo residuos operacionales, los que serán tratados adecuadamente, al igual que el resto de los residuos externos, en la Unidad de Proceso y con el tratamiento destinado y emitido por el Laboratorio del Centro y, finalmente, serán dispuestos, adecuadamente estabilizados y/o solidificados, en el Relleno de Seguridad. En la fase de operación se generarán residuos domésticos en las Instalaciones de oficinas, baños, comedor, camarines, etc. y serán, principalmente, asimilables a residuos domiciliarios (restos de alimentos, plásticos, papeles, cartones y similares). Se estima que se generará hasta 77 kilogramos al día (se considera una tasa de generación de 1 kg/trabajador/día), en plena operación y construcción de celdas de seguridad. Estos residuos serán acopiados en contenedores plásticos herméticos de 100 litros con tapa que se ubicarán en las distintas áreas del Centro. Estos residuos serán retirados por una empresa contratista autorizada para disponerlos en un lugar autorizado de la zona. Residuos domésticos y asimilables: La totalidad de los residuos de esta naturaleza serán dispuestos y transportados por una empresa autorizada para este efecto; los residuos domiciliarios serán transportados tres veces a la semana a lugar autorizado. El Centro no generará residuos peligrosos propios. Todos los subproductos de tratamientos serán tratados al interior del Centro.

4.7.6.2. Residuos peligrosos

Tabla 4.7.6.2 Residuos peligrosos	
Nombre	Descripción
Residuos peligrosos	El Centro mantendrá permanentemente un plan de limpieza de calles y áreas de trabajo, operación realizada permanentemente con maquinaria especializada para barrido, lavado y aspirado de calles y zonas de recepción



	y tratamiento. Los materiales recuperados en estas aspiradoras serán procesadas en la unidad de tratamiento de RISES para su correcto acondicionamiento antes de ser derivados al Relleno de Seguridad. Otros residuos asimilables a peligrosos, puntuales (ropas de trabajadores, guapies, guantes, tarros de pinturas de mantenciones; etc.) serán, a su vez, incorporados en los procesos de recuperación y/o tratamiento de las Unidades de Proceso y finalmente serán dispuestos en el Relleno de Seguridad. Se estima una producción de este tipo de residuos operacionales de 1.200 kg/mes. Tal como se mencionó, los residuos sólidos y semisólidos (lodos filtrados) resultantes de las operaciones de la planta de RILES que presenten condiciones de peligrosidad secundarias serán tratadas en las instalaciones de la planta de estabilización de RISES, que como se describió contará con las unidades de proceso adecuadas para el manejo de los residuos en ese estado. Aquellos residuos que no presenten condiciones de peligrosidad serán depositados en el Relleno de Seguridad. Como se mencionó, el Proyecto contempla la implementación de una Planta de Tratamiento de Aguas Servidas. Para estos efectos se ha solicitado el Permiso Ambiental Sectorial (PAS) descrito en el artículo 138 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, el cual se encuentra en el Capítulo 12 del EIA, actualizado en acápite 6.4 de la Adenda. Estos residuos serán retirados mensualmente por una empresa autorizada para ser dispuestos finalmente en un destinatario autorizado. El Titular llevará un estricto control de los retiros de estos lodos, manteniendo disponible para control de la Autoridad un registro de los documentos que certifiquen la disposición final de lodos en un recinto autorizado.

4.7.6.3. Productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente

Tabla 4.7.6.3 Productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente	
Nombre	Descripción
Productos químicos	Durante la operación, se manejarán residuos industriales que van a ser generados en el exterior del Centro y sus insumos de tratamiento, que corresponderán, principalmente, a materias primas y productos químicos utilizados para dar las condiciones de estabilidad y eliminación de las características de peligrosidad que presenten estos residuos, las cantidades de residuos a manejar y sus reactivos de tratamiento, los que han sido descritos en los apartados anteriores. El Proyecto en sí, sólo generará residuos del tipo residuos operacionales descritos en los dos siguientes puntos, los que serán tratados adecuadamente, al igual que el resto de los residuos externos, en la Unidad de Proceso y con el tratamiento destinado y emitido por el Laboratorio del Centro y, finalmente, serán dispuestos, adecuadamente estabilizados y/o solidificados, en el Relleno de Seguridad.

4.8. Fase de cierre



4.8.1. Partes, obras y acciones

4.8.1.1. Partes y obras

Tabla 4.8.1.1 Partes y obras	
Nombre	
Cierre del Relleno de Seguridad	
Sistema de Cobertura Final	
Sistema de drenaje superficial post-cierre	

4.8.1.2. Acciones

Tabla 4.8.1.2 Acciones	
Nombre	Descripción
Restauración	El cierre y sellado del Relleno de Seguridad en forma gradual, permite eficientemente que se vaya eliminando la superficie expuesta a las aguas lluvia de las canchas en operación y, por ende, ir disminuyendo la generación de líquidos lixiviados. El programa de cierre considera el mejoramiento de las obras hidráulicas superficiales para garantizar lograr un escurrimiento libre y seguro de las escorrentías superficiales.
Prevención de futuras emisiones	a) El Proyecto cubrirá los siguientes cuidados y controles especiales por un período de al menos 50 años con posterioridad al cierre de la última cancha programada, para prevenir la afectación de ecosistemas: b) Se mantendrá la integridad de la cobertura y de los sistemas de drenaje superficiales. c) Se mantendrá y operará los sistemas de monitoreo de aguas subterráneas. d) Se mantendrá y operará los sistemas de recolección y tratamiento de líquidos lixiviados mientras estos se produzcan. e) Se mantendrá el cierre y el control de acceso de personas ajenas al Relleno de Seguridad. f) Se colocarán y mantendrán la señalización indicando que el sitio fue utilizado para la disposición de residuos peligrosos. Se mantendrá la superficie del relleno libre de especies vegetales arbóreas o de raíces profundas que puedan afectar las barreras de impermeabilización.
Mantenimiento, conservación y supervisión	El cierre y sellado del Relleno de Seguridad en forma gradual, permite eficientemente que se vaya eliminando la superficie expuesta a las aguas lluvia de las canchas en operación y, por ende, ir disminuyendo la generación de líquidos lixiviados. El programa de cierre considera el mejoramiento de las obras hidráulicas superficiales para garantizar lograr un escurrimiento libre y seguro de las escorrentías superficiales.



4.8.2. Suministros básicos

Tabla 0 Suministros básicos	
Nombre	Descripción
Suministros básicos	Los suministros básicos serán provistos en una primera instancia tal como en la operación del Proyecto, con el cierre de las unidades de procesos y las instalaciones de Proyecto, los suministros básicos serán provistos de igual forma que durante la construcción del Proyecto. Los insumos que se requerirán para el cierre de cada celda serán los que se presentan en la Tabla N° 1.8-5 Insumos estimados en la fase de cierre y abandono del EIA.

4.8.3. Emisiones y efluentes

4.8.3.1. Emisiones a la atmósfera

Tabla 4.7.5.1 Emisiones a la atmósfera	
Nombre	Descripción
Emisiones a la atmósfera	Las emisiones y residuos a generar serán similares en naturaleza y magnitud a los descritos para la fase de construcción, principalmente en lo referido a emisiones atmosféricas y de ruidos asociados a trabajos de excavaciones, demoliciones, retiro de estructuras y desplazamientos de vehículos requeridos para tal fin. Los residuos industriales peligrosos y no peligrosos, serán igualmente similares a los descritos para la fase de construcción, no obstante que las cantidades de ambos podrán ser menores en consideración de las tecnologías aplicables de retiro y demolición. En cuanto a la combinación o interacción de contaminantes por efecto de labores de cierre y abandono, por la naturaleza de las instalaciones (principalmente obras civiles hidráulicas), no se prevé la generación de residuos o contaminantes cuya combinación o interacción genere efectos nocivos o peligrosos. Emisiones Atmosféricas: La fase de cierre consistirá en actividades de excavaciones para cerrar el depósito de seguridad y el cierre de las oficinas y de la planta, por lo cual las emisiones atmosféricas en esta etapa se deberán al movimiento de material debido a excavación y escarpe, funcionamiento de maquinaria y tránsito de vehículos por caminos pavimentados. A continuación, se presenta una tabla resumen con las emisiones de esta etapa para el último año de cierre: Tabla 21. Emisiones Fase de Cierre



Año	Emisiones Totales [ton/año]						
	MP10	MP2,5	PTS	CO	SO2	NOx	HC
Año 0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Año 1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Año 2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Año 3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Año 4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Año 5	0,114	0,057	0,269	0,190	0,002	0,326	0,025
Año 6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Año 7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Año 8	0,406	0,087	1,281	0,192	0,002	0,335	0,025
Año 9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Año 10	0,529	0,100	1,707	0,192	0,002	0,340	0,025
Año 11	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Año 12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Año 13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Año 14	0,546	0,101	1,765	0,192	0,002	0,340	0,025
Año 15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Año 16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Año 17	0,574	0,104	1,861	0,193	0,002	0,341	0,025
Año 18	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Año 19	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Año 20	0,740	0,139	2,643	0,207	0,002	0,434	0,026
Año 21	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Año 22	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Año 23	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Año 24	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Año 25	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Año 26	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Año 27	1,608	0,250	5,904	0,228	0,002	0,573	0,027
Año 28	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Año 29	0,743	0,138	2,648	0,206	0,002	0,432	0,026

Fuente: En el Anexo 1 de la Adenda Extraordinaria se entrega una versión completa actualizada del Inventario de emisiones del Proyecto.

4.8.3.2. Emisiones de Ruido

Tabla 4.7.5.3 Ruido	
Nombre	Descripción
Ruido	La información respecto a la evaluación de ruido y vibraciones en todas las etapas del proyecto se encuentra en el Estudio de Ruido y Vibraciones que se adjunta en el Anexo 6-3 (Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 6). Los niveles de ruido estimados para la fase de cierre fluctúan entre 34 y 46 dBA. La evaluación en la fase de cierre del Proyecto se efectuará sólo en período diurno. Los niveles estimados durante la fase de cierre cumplen con los límites establecidos en el D.S. 38/11 del MMA. De acuerdo al estudio acústico que se encuentra en el Anexo 6-3 (Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 6) no existen efectos negativos sobre los lugares sensibles cercanos al proyecto. Evaluación de Ruido en Fauna



	Tal como se realizó para las otras etapas, para la fase de cierre se evaluó si las emisiones de ruido asociadas al proyecto consistirían un potencial impacto para la fauna del sector. Se presentan los niveles obtenidos para la fase de cierre en los puntos de evaluación de fauna (indicados en el Anexo 6-3 (Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 6). Los niveles estimados en los puntos de fauna oscilan entre 40y 68 dB para la fase de cierre. En relación al nivel de vibraciones, tal como se indicó anteriormente según el cronograma del Proyecto, las diferentes faenas del Proyecto se llevarán a cabo de manera paralela por lo que se debe considerar los niveles generados por cada una de ellas simultáneamente.

4.8.3.3. Vibraciones

Tabla 4.7.5.3 Ruido	
Nombre	Descripción
Vibraciones	Los niveles de velocidad de vibración se evalúan según el criterio establecido en la FTA, la cual establece 72 VdB como nivel máximo para sectores residenciales y 90 VdB para edificios extremadamente susceptible a daño por vibración. Los niveles de vibración se encuentran muy por debajo de los límites establecidos en la normativa de referencia utilizada, para las etapas de construcción, operación y cierre.

5. IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO O ACTIVIDAD

Son impactos significativos, aquellos impactos que generan o presentan los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300, en conformidad a las condiciones que se establecen en los artículos 5 al 10 del Reglamento del SEIA.

En base a los antecedentes presentados en el EIA, Adenda, Adenda Complementaria, Adenda Excepcional, segunda Adenda Complementaria y segunda Adenda Excepcional, se identifican 3 impactos significativos negativos, dado que el Proyecto genera o presenta los efectos, características o circunstancias del literal b) y f) del artículo 11 de la Ley N°19.300, precisados en los artículos 6 y 10 del Reglamento del SEIA, respectivamente.

A continuación, se listan los impactos significativos y no significativos del Proyecto.

5.1. Impactos Significativos

5.1.1. Suelo

Tabla 5.1.1 Suelo	
Impacto ambiental	C-SUE-01: Pérdida de suelo La construcción del Proyecto implica, por tanto, pérdida de suelo agrícola de clases II(s) y III(s) que abarcan una superficie de 0,36



	hectáreas de suelo Clase II(s) y 13,37 ha Clase III(s) (ver estudio complementario de suelo adjunto en Anexo 13 de la Adenda) y compensación de suelos en Anexo 47 de la Adenda 1. Anexo 25 Actualización Plan de Compensación de suelos y respuestas a las observaciones 8.3.2 y punto 9.1 de la Adenda complementaria.
Parte, obra o acción que lo genera	El Proyecto considera la pérdida de suelo para la construcción de las obras contempladas para el funcionamiento de unidades de procesamiento y relleno de seguridad: - Construcción y montaje industrial de las Unidades de Proceso - Escarpe y excavaciones - Construcción del Relleno de Seguridad - Excavaciones Masiva - Construcción obras quebradas - Escarpe y excavaciones
Fase en que se presenta	Construcción

Tabla 5.1.2 Suelo

Impacto ambiental	C-UDS-02: Pérdida de suelo clase II y III																
Parte, obra o acción que lo genera	El Proyecto considera la pérdida de suelo para la construcción de las obras contempladas para el funcionamiento de unidades de procesamiento y relleno de seguridad. Según lo identificado en la línea de base, en el área de Proyecto existen tres clases de capacidad de uso de suelo: IIs, IIIs y VIs, según se indica en la siguiente tabla. Tabla 22. Resumen de las clases de Capacidad de Uso de los suelos del Proyecto <table><tr><td>Serie</td><td>Clase</td><td>Superficie</td><td>%</td></tr><tr><td>Serie Rungue RUG-1</td><td>IIs</td><td>0,36</td><td>0,8</td></tr><tr><td>Serie Rungue RUG-4</td><td>IIIs</td><td>13,37</td><td>29,71</td></tr><tr><td>Serie Rungue RUG-8</td><td>VIs</td><td>31,43</td><td>69,84</td></tr></table> Fuente: Tabla 1. Resumen de las clases de Capacidad de Uso de los suelos intervenidos del Proyecto del Anexo 25 de la Adenda Complementaria. En el caso de los suelos del área de influencia las principales limitantes encontradas para el crecimiento de cultivos fueron la profundidad efectiva, limitada por una estrata impermeable asociado al horizonte C, de origen calcáreo, variando de delgados a profundos, con pedregosidad superficial ligera y sub superficial moderada a abundante. Se presenta un horizonte calcáreo que varía en profundidad, con fuerte reacción al HCl. La textura es principalmente arcillosa; sin embargo, en la tercera unidad de suelo, presenta mayor contenido de arena, con texturas francas a franco arenoso en superficie. La construcción del Proyecto implica, por tanto, pérdida de suelo agrícola de clase IIs y IIIs que abarcan una superficie de 0,36 hectáreas de suelo II y 13,37 hectáreas de suelo III. De acuerdo a lo anterior, es posible establecer este impacto como un IMPACTO MEDIO ALTO, es decir, SIGNIFICATIVO.	Serie	Clase	Superficie	%	Serie Rungue RUG-1	IIs	0,36	0,8	Serie Rungue RUG-4	IIIs	13,37	29,71	Serie Rungue RUG-8	VIs	31,43	69,84
Serie	Clase	Superficie	%														
Serie Rungue RUG-1	IIs	0,36	0,8														
Serie Rungue RUG-4	IIIs	13,37	29,71														
Serie Rungue RUG-8	VIs	31,43	69,84														



	La matriz de evaluación donde se indican los valores asignados a cada criterio se encuentra en el Anexo 6-1, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 6. En Anexo 13 de la Adenda se adjunta actualización informe caracterización de suelos y en Anexo 25 de la Adenda complementaria la actualización del Plan de compensación de suelos. El Proyecto intervendrá 0,36 ha de suelo Clase II y 13,37 ha de suelo Clase IV, las cuales serán compensadas en un 150%. La superficie total de hectáreas que incluye el Plan de Compensación de Suelos corresponde a 20,6 ha; esto es, 150% respecto de los suelos a intervenir por el Proyecto.
Fase en que se presenta	Construcción

5.1.3 Patrimonio cultural - Arqueología

Tabla 5.1.3 Patrimonio cultural	
Impacto ambiental	C-ARQ-01: Afectación de patrimonio arqueológico
Parte, obra o acción que lo genera	Con respecto a la cobertura e intensidad de la inspección arqueológica, esta permitió identificar hallazgos arqueológicos en el área del Proyecto, considerando las características de visibilidad, obstruibilidad y accesibilidad. En algunos sectores del área de estudio del Proyecto se presentó una alta densidad de sitios arqueológicos, dentro de los que encontramos: 3 talleres líticos de distinta envergadura; un campamento habitacional y taller lítico; 35 hallazgos aislados líticos; y dos agrupaciones de hornos para la fabricación de carbón. Todas estas evidencias se ubican en un área de menos de 90 hectáreas. De los hallazgos, 25 se encuentran dentro del área de influencia del proyecto. Posteriormente, se realizó una ampliación de línea de base arqueológica en los siguientes sitios arqueológicos: Llanos de Rungue 3, Llanos de Rungue 5, Llanos de Rungue 6 y Llanos de Rungue 7. Las obras de Proyecto estarán ubicadas, en parte, sobre los sitios, por tanto, existirá afectación del patrimonio arqueológico. Para mitigar tal impacto se establecerán medidas de recuperación, rescate y el establecimiento de un área de exclusión dentro del sitio Llanos de Rungue 6. Estas medidas se describen en el Capítulo 9 del EIA y se actualiza en la respuesta a la pregunta 5.1.3 de la Adenda Extraordinaria. De acuerdo a lo anterior, es posible establecer este impacto como un IMPACTO MEDIO ALTO, por tanto significativo. La matriz de evaluación donde se indican los valores asignados a cada criterio se encuentra en el Anexo 6-1, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 6. En Anexo 3 Adenda Extraordinaria se presenta actualización del PAS 132 y una actualización de la propuesta de rescate en la respuesta a la pregunta 5.1.3 de la Adenda Extraordinaria.
Fase en que se presenta	Construcción

5.2 Impactos No Significativos



5.2.1 Hidrología e hidrogeología

Tabla 5.2.1 Hidrología	
Impacto ambiental	C-AGU-01: Alteración de Flujos superficiales
Parte, obra o acción que lo genera	El sitio de estudio se ubica en la sub-subcuenca del estero Til Til, dentro de la subcuenca del río Mapocho Bajo, que forma parte de la cuenca del río Maipo. La subsubcuenca del Estero Til Til, se ubica en el extremo noroeste de la subcuenca del Mapocho Bajo. Los cauces principales de esta subsubcuenca son el estero Rungue, el estero Til Til y el estero Polpaico. Este último se encuentra a la salida de la cuenca y drena sus aguas al estero Lampa. La cuenca drena un total de 430 km². En el área donde se desarrollará el Proyecto es posible definir 3 cuencas hidrográficas, las cuales han sido denominadas Cuenca 1, Cuenca 2 y Cuenca 3. Según lo señalado en Estudio Hidráulico (Adjunto en el Anexo 12-8 Antecedentes PAS 155, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 12 y actualizado en el Anexo 42 de la Adenda) solo tienen agua cuando llueve; es decir, el resto del tiempo se mantienen secas. De acuerdo con la topografía del lugar el predio drena las aguas lluvia superficiales hacia el norte por medio de la quebrada Los Ciruelos, las que luego llegan a la quebrada de Las Pozas, para finalmente ser evacuadas hacia el estero Rungue. Debido a lo anterior, el Proyecto contempla desviar los flujos superficiales de agua para evitar su ingreso a la zona donde se ubicará el Relleno de Seguridad. Dicho desvío intervendrá una sección de 2 quebradas de la cuenca 2. El diseño del desvío considera llevar las aguas interceptadas a un punto de confluencia aguas abajo, y así, continuar según su condición normal. Cabe indicar que este impacto fue analizado en detalle; tanto en el EIA como en la Adenda del EIA, se presenta información, tanto cualitativa como cuantitativa, que permite llegar a la conclusión de que, debido a las obras y actividades del Proyecto, el impacto asociado al componente hídrico no es significativo.
Fase en que se presenta	Construcción

5.2.2 Hidrología e hidrogeología

Tabla 5.2.2 Hidrología e hidrogeología	
Impacto Ambiental	C-AGU-02: Alteración de la recarga del acuífero
Parte, obra o acción que lo genera	Debido a la construcción de las Unidades de Procesos, caminos, balsas de lixiviados y Relleno de Seguridad, se producirá una impermeabilización del terreno, lo que llevará a una alteración de la recarga del acuífero. Para estimar el impacto que se producirá al llevarse a cabo el proyecto, se calculó la recarga con el método de la curva número



	considerando el área que será impermeabilizada, la cual es de 0,374 km2. Esto aumentó el valor del parámetro Curva Número de 71,02 a 71,37 (ver tabla a continuación). Tabla 22. Recarga acuífero <table><tr><th rowspan="2">Altura (m.s.n.m.)</th><th rowspan="2">CN</th><th colspan="2">Superficie (km²)</th></tr><tr><th>Sin proyecto</th><th>Con proyecto</th></tr><tr><td>>850</td><td>80</td><td>9,8</td><td>9,8</td></tr><tr><td>750 - 850</td><td>72</td><td>11,6</td><td>11,6</td></tr><tr><td><750 (condición natural)</td><td>65</td><td>16,5</td><td>16,2</td></tr><tr><td><750 (impermeabilizada)</td><td>100</td><td>0</td><td>0,280</td></tr><tr><td></td><td></td><td>71,02</td><td>71,28</td></tr></table> Tabla 119 Valor de Curva Número para la situación Sin Proyecto y Con Proyecto de la Adenda del EIA. Con este nuevo valor de CN se calculó la recarga del acuífero para la situación Con Proyecto y la diferencia entre ambas situaciones Con esto se estima que la recarga en la subcuenca, con la puesta en marcha del proyecto, disminuirá en 3.054 m3/año, lo cual equivale a un porcentaje muy bajo (<1%) de volumen considerando que este fluctúa entre los 3.300.000 y 9.900.000 m3. Considerando entonces que el proyecto representa un 0,21% de la subcuenca de Rungue, que el volumen de agua almacenado es bajísimo y que la transmisividad fluctúa entre 2 y 15 m2/día (indicando la muy baja eficiencia hidráulica del medio permeable), es posible concluir que si bien se producirá alteración en la recarga del acuífero esta es de muy baja magnitud e importancia, por lo tanto la disminución de la recarga natural del acuífero debido a la impermeabilización del terreno y el desvío de las aguas lluvia, no producirá efectos sobre los derechos de agua otorgados en la subcuenca Rungue, y menos aún en la cuenca de Til Til. Mayores antecedentes de las características de la hidrogeología del Proyecto, se presentan en el Capítulo 3 de Línea de Base del EIA. De acuerdo a los antecedentes presentados, el impacto posee un índice de calificación del impacto (ICI) de -36, lo cual lo jerarquiza como un impacto negativo medio y no significativo.	Altura (m.s.n.m.)	CN	Superficie (km ²)		Sin proyecto	Con proyecto	>850	80	9,8	9,8	750 - 850	72	11,6	11,6	<750 (condición natural)	65	16,5	16,2	<750 (impermeabilizada)	100	0	0,280			71,02	71,28
Altura (m.s.n.m.)	CN			Superficie (km ²)																							
		Sin proyecto	Con proyecto																								
>850	80	9,8	9,8																								
750 - 850	72	11,6	11,6																								
<750 (condición natural)	65	16,5	16,2																								
<750 (impermeabilizada)	100	0	0,280																								
		71,02	71,28																								
Fase en que se presenta	Construcción																										

5.2.3 Hidrología e hidrogeología

Tabla 5.2.3 Hidrología e hidrogeología	
Impacto Ambiental	C-AGU-03 Alteración de la calidad de aguas superficiales
Parte, obra o acción que lo genera	Debido a las obras hidráulicas que se contemplan en las quebradas se produciría un cambio en la sedimentación presente en las aguas de dichas quebradas. Por lo tanto, el efecto sobre la calidad de las aguas es producto de los cambios a producirse debido la construcción de ciertas obras hidráulicas contempladas.



	- Red de drenaje perimetral se considera la modificación del curso de Qb y Qc, mediante la construcción de un canal de desviación, el cual descargará a la quebrada Qd. - Protección de la quebrada D una vez que el canal de desviación N°2 descarga. Cabe mencionar que, tal como ha sido señalado anteriormente, debido a las obras de conducción (entubamiento) de algunos sectores de las quebradas y su posible alteración en las aguas superficiales, no se generarán los efectos, características o circunstancias que dan origen a la necesidad de presentar un EIA; es decir, no se presentará un efecto significativo (Artículo 11 de la Ley 19.300 y Artículo 6 del RSEIA), dado que si bien se producirá una alteración del flujo superficial, el cambio en la sedimentación es poco significativo. Para la quebrada Qd, en relación a la capacidad de arrastre de fondo, se tiene una tasa estimada de $q_s = 0,018 \text{ m}^3/\text{s}$ en los casos sin y con Proyecto. Esto se produce ya que al ser constante el caudal y la velocidad, se mantiene la tasa de arrastre. Por lo tanto, se estima que el Proyecto no generará cambios sobre la morfología y composición del lecho y riberas de la quebrada Qd.
Fase en que se presenta	Construcción

5.2.4 Aire

Tabla 5.2.4 Aire	
Impacto Ambiental	C-AIR-01 Deterioro de la calidad del aire por emisiones de material particulado
Parte, obra o acción que lo genera	Durante la construcción del Proyecto se podría producir un deterioro temporal de la calidad del aire debido a las actividades que implican movimiento de tierras, además de la circulación de vehículos y otras actividades menores. Debido a las actividades durante la fase de construcción del Proyecto, principalmente las asociadas a movimiento de tierra, lo que tendría un efecto temporal sobre la calidad del aire por emisiones de material particulado, es posible concluir que no se generarán los efectos, características o circunstancias que dan origen a la necesidad de presentar un EIA; es decir, que para este componente no se presenta riesgo para la salud de la población (Artículo 11 letra a) de la Ley 19.300 y Artículo 5 RSEIA), ya que a nivel de dispersión de contaminantes no se superará la norma de calidad de aire para Material Particulado inferior a 10 micrones para ninguna de las etapas del proyecto. Asimismo, se descarta la presencia de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales (Artículo 11 letra b) de la Ley 19.300 y Artículo 6 RSEIA), toda vez que, según la modelación presentada, el efecto se considera local y acotado a ciertos periodos en el tiempo, en la zona donde se emplazarán las obras del Proyecto. Esto confirma el hecho que las emisiones no generan un impacto negativo más allá de la zona específica de emplazamiento del Proyecto ni de su área de influencia.
Fase en que se presenta	Construcción



5.2.5 Aire

Tabla 5.2.5 Aire	
Impacto Ambiental	C- AIR-02: Deterioro de calidad de aire por emisiones de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno e hidrocarburos y compuestos orgánicos volátiles.
Parte, obra o acción que lo genera	Durante la construcción del Proyecto se podría producir un deterioro temporal de la calidad del aire debido a las actividades que implican funcionamiento de motores de maquinarias y vehículos los cuales liberan emisiones de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno e hidrocarburos y compuestos orgánicos volátiles. Debido a las obras y acciones del Proyecto en su fase de construcción, la calidad del aire por emisiones de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno e hidrocarburos y compuestos orgánicos volátiles, es posible concluir que no se generarán los efectos, características o circunstancias que dan origen a la necesidad de presentar un EIA; es decir, que para este componente no se presenta riesgo para la salud de la población (Artículo 11 letra a) de la Ley 19.300 y Artículo 5 RSEIA). Asimismo, se descarta la presencia de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales (Artículo 11 letra b) de la Ley 19.300 y Artículo 6 RSEIA), toda vez que, según la modelación presentada, el efecto se considera local y acotado a ciertos periodos en el tiempo, en la zona donde se emplazarán las obras del Proyecto.
Fase en que se presenta	Construcción

5.2.6 Ruido

5.2.6 Ruido	
Impacto Ambiental	C-RUI-01: Incremento del nivel de ruido
Parte, obra o acción que lo genera	Para la evaluación de este impacto se desarrolló un Estudio de Ruido y Vibraciones, el cual se adjunta en el Anexo 6-3 del EIA. Dada la localización del Proyecto, los receptores sensibles identificados corresponden a viviendas aisladas, distribuidas en torno de la Ruta 5 y distantes a más de 1 km de las unidades de planta y celdas de seguridad; no obstante que dos de ellas se localizan a menos de 350 m del acceso vial del Proyecto. Debido a las labores con maquinarias, vehículos y tronaduras eventuales necesarios para construcción de obras de la planta y accesos, y su efecto en el incremento temporal del nivel de ruido local, es posible concluir que no se generarán los efectos, características o circunstancias que dan origen a la necesidad de presentar un EIA; es decir que para este componente no se presenta riesgo para la salud de la población (Artículo 11 letra a) de la Ley 19.300 y Artículo 5 RSEIA) ya que los niveles de presión sonora se encuentran por debajo de los límites normativos del D.S. 38/11 del MMA. Asimismo, se descarta la presencia de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales (Artículo 11 letra b) de la Ley 19.300 y Artículo 6 RSEIA), toda vez que, según la modelación



	presentada, el efecto se considera local y acotado a ciertos periodos en el tiempo, en la zona donde se emplazarán las obras del Proyecto.
Fase en que se presenta	Construcción

5.2.7 Vegetación terrestre

5.2.7 Vegetación terrestre	
Impacto Ambiental	C-VEG-01: Disminución de superficie de vegetación
Parte, obra o acción que lo genera	De acuerdo a lo descrito en la línea de base, el área de estudio del Proyecto se inserta, según lo establecido por Gajardo (1993), en la clasificación de la vegetación natural de Chile, en la Región del Matorral y del Bosque Esclerófilo, en la Sub-región del Matorral y del Bosque Espinoso y, más específicamente, en las formaciones de Matorral Espinoso de las Serranías y Bosque Espinoso Abierto. En términos de Proyecto, se debe realizar un despeje del área de intervención, para lo cual se deberá intervenir 18,81 ha de bosque. Para ello se realizará la presentación del Plan de Manejo de Corta y Reforestación de Bosque Nativo (adjunto como Anexo 12-6, del Capítulo 12 del EIA). Además se cortaran 834 individuos aislados de Acacia caven, para lo cual se solicita el Permiso Ambiental 153, adjunto en el Anexo 12-7, del Capítulo 12 del EIA, éstos individuos serán repuestos en una proporción 1:1. Además, en el área del Proyecto se identificaron cuatro individuos de Prosopis chilensis (algarrobo) y 16 individuos de Porlieria chilensis (guayacán) los cuales se encuentran clasificados como Vulnerable por la legislación actual. El Titular ha desarrollado el Proyecto de tal forma de no afectar ni intervenir a estos individuos.
Fase en que se presenta	Construcción

5.2.8 Vegetación terrestre

5.2.8 Vegetación terrestre	
Impacto Ambiental	C-VEG-02: Afectación de vegetación terrestre por sedimentación de material particulado
Parte, obra o acción que lo genera	Durante la construcción del Proyecto se producirán emisiones de material particulado debido a las actividades que implican movimientos de tierras, circulación de vehículos y otras actividades menores. Una fracción del material particulado, correspondiente a aquella de mayor peso, sedimentará. Las emisiones de material particulado sedimentable se han estimado en 0.007 ug/m² día. En la modelación realizada se indican las áreas con mayor concentración de material particulado sedimentable (Calidad del Aire adjunto en 5.1 de la Adenda Complementaria). La interacción del MPS y otros gases con la vegetación circundante del sector se analizó en la observación 8.16 y 8.22, descartándose efecto para estas especies (el análisis anterior en virtud que el punto de mayor concentración se encuentra dentro del área de Proyecto y que coincide con un algarrobo).



	Además, hay que considerar que las precipitaciones que ocurren cada invierno impedirían la acumulación de polvo de un año para otro. En el peor de los casos, si se sucedieran varios años de sequía, se requerirían más de 50 años para acumular recién una micra (milésima de milímetro) sobre cada hoja; y las hojas de estas especies no viven más de 10 años, por lo que igual se estarían cayendo y renovando parte de las hojas todos los años. De las tres especies herbáceas perennes que se encuentran en el área dos son geófitas efímeras (<i>Olsynium junceum</i> y <i>Oxalis perdicaria</i>), por lo que tienen una etapa de desarrollo muy corta y secan sus hojas y tallos todos los años y se mantienen mediante estructuras reservantes subterráneas, lo que impediría totalmente la acumulación de material particulado sobre sus hojas. La tercera es <i>Senecio adenotrichius</i>, especie en la que la mayoría de sus ejemplares seca totalmente sus hojas y, las que se mantienen activas durante el otoño e invierno, no poseen más de un 30% de sus hojas verdes. En el caso de las especies anuales, pues todas ellas tienen una vida muy corta y realizan todo su ciclo de desarrollo, desde la germinación hasta la producción de frutos, en un período de tiempo que no suele superar los 6 meses. Por lo anterior, el impacto se considera como No Significativo.
Fase en que se presenta	Construcción

5.2.9 Vegetación terrestre

5.2.9 Vegetación terrestre

Impacto Ambiental	C-VEG-03: Afectación de vegetación terrestre por modificación de cauces y alteración en la recarga del acuífero																										
Parte, obra o acción que lo genera	El Proyecto contempla la impermeabilización de áreas debido a la construcción de unidades de procesos, relleno de seguridad, balsas de lixiviados y caminos, dicha impermeabilización tendrá un efecto en la recarga del acuífero. Para estimar el impacto que se producirá al llevarse a cabo el Proyecto, se calculó la recarga con el método de la curva número considerando el área que será impermeabilizada, la cual es de 0,283 km2. Esto aumentó el valor del parámetro Curva Número de 71,02 a 71,28 (ver tabla a continuación). Tabla 23. Valor de Curva Número para la situación Sin Proyecto y Con Proyecto. <table><tr><th rowspan="2">Altura (m.s.n.m.)</th><th rowspan="2">CN</th><th colspan="2">Superficie (km²)</th></tr><tr><th>Sin proyecto</th><th>Sin proyecto</th></tr><tr><td>>850</td><td>80</td><td>9,8</td><td>9,8</td></tr><tr><td>750 – 850</td><td>72</td><td>11,6</td><td>11,6</td></tr><tr><td><750 (condición natural)</td><td>65</td><td>16,5</td><td>16,2</td></tr><tr><td><750 (impermeabilizada)</td><td>100</td><td>0</td><td>0,280</td></tr><tr><td></td><td></td><td>71,02</td><td>71,28</td></tr></table> Fuente: Tabla 119 Valor de Curva Número para la situación Sin Proyecto y Con Proyecto de la Adenda del EIA.	Altura (m.s.n.m.)	CN	Superficie (km ²)		Sin proyecto	Sin proyecto	>850	80	9,8	9,8	750 – 850	72	11,6	11,6	<750 (condición natural)	65	16,5	16,2	<750 (impermeabilizada)	100	0	0,280			71,02	71,28
Altura (m.s.n.m.)	CN			Superficie (km ²)																							
		Sin proyecto	Sin proyecto																								
>850	80	9,8	9,8																								
750 – 850	72	11,6	11,6																								
<750 (condición natural)	65	16,5	16,2																								
<750 (impermeabilizada)	100	0	0,280																								
		71,02	71,28																								



Con esto, se estima que la recarga en la subcuenca, con la puesta en marcha del Proyecto, disminuirá en 3.054 m³/año, lo cual equivale a un porcentaje muy bajo (<1%) de volumen considerando que este fluctúa entre los 3.300.000 y 9.900.000 m³.

Tabla 24. Recarga del acuífero para distintos periodos de retorno en la situación sin Proyecto, con Proyecto y la diferencia entre ambas

Situación	Recarga	Periodo retorno años			
		5	10	50	100
Sin proyecto	M/m	56,90	62,71	71,97	74,91
	l/s	13,68	7,54	1,73	0,90
Con Proyecto	M/m	56,50	62,22	71,33	74,22
	l/s	13,58	7,48	1,71	0,89
Sin proyecto - Con proyecto	M/m	0,40	0,49	0,64	0,69
	l/s	0,10	0,06	0,02	0,01
	M ³ /año	3054,10	1849,79	483,82	261,35

Fuente: Tabla 120 Recarga del acuífero para distintos periodos de retorno en la situación sin Proyecto, con Proyecto y la diferencia entre ambas de la Adenda del EIA

Considerando entonces que el Proyecto representa un 0,21% de la superficie de la subcuenca de Rungue, que el volumen de agua almacenado es bajísimo y que la transmisividad fluctúa entre 2 y 15 m²/día (indicando la muy baja eficiencia hidráulica del medio permeable), es posible concluir que, si bien se producirá alteración en la recarga del acuífero, esta es de muy baja magnitud e importancia.

Los individuos de *Prosopis chilensis* poseen raíces muy largas, las que pueden llegar a medir más de 40 metros de profundidad, dependiendo del tipo y profundidad del suelo, por lo que la disminución de los niveles del acuífero no los afectaría de manera significativa; además que esta especie está adaptada a condiciones de mayor aridez. Situación similar ocurre con *Acacia caven*. Además, ambas especies botan sus hojas, lo que evita la pérdida de agua, y están en receso durante gran parte del año. Para mayores antecedentes, en pregunta 8.17 de la Adenda.

Para *Porlieria chilensis* la situación es distinta, pues no es una especie que depende de los niveles de los acuíferos. Su dependencia de agua está asociada a la existencia de afloramientos rocosos, en cuyos intersticios escurre y se acumula el agua. Por ello la presencia masiva de los ejemplares de esta especie se ubica en las laderas de los cerros (asociada a requeríos).

Para evaluar dicho efecto sobre la vegetación terrestre, en primer lugar se debe tener en cuenta la valoración de la disminución del caudal entregado, lo cual, como se señaló, corresponde a una disminución del aporte de caudal de 1,3 a 1,6% de la escurrentía total de la Cuenca Proyecto y a un 0,05 a 0,08% de la escurrentía total de la Cuenca Til Til para un período de retorno de 100 años.

En este sentido, considerando que los cauces solo conducen agua cuando llueve y que las especies que se encuentran en el área de influencia presentan raíces que alcanzan profundidades de hasta 80



	metros como es el caso de los algarrobos, es posible deducir que no existirá un efecto significativo sobre la vegetación terrestre presente en el área de influencia del Proyecto (ver respuesta a la pregunta 8.17 de la Adenda). De acuerdo a lo anterior es posible establecer este impacto como un Impacto No Significativo. La matriz de evaluación donde se indican los valores asignados a cada criterio se encuentra en el Anexo 6-1, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 6.
Fase en que se presenta	Construcción

5.2.10 Hongos

5.2.10 Hongos	
Impacto Ambiental	C-HON-01: Disminución de individuos de hongos
Parte, obra o acción que lo genera	De acuerdo a lo descrito en el Capítulo 3 Línea de Base de Ecosistema Terrestre, a partir de la información generada durante la campaña de terreno realizada en invierno, se registraron 4 especies de hongos, las cuales 3 pertenecen a la Clase <i>Basidiomycetes</i> y 1 a la <i>Ascomycetes</i>. Además, las especies identificadas se agrupan en 2 órdenes y 2 familias. En relación a sustrato en el que habitan se encontraron 2 especies asociadas a suelo y 2 especies asociadas a estiércol. En términos del Proyecto, se debe realizar un despeje del área de intervención, para lo cual se deberá intervenir sectores donde se localizaron individuos de hongos. De acuerdo a lo anterior y lo señalado en el capítulo 6 del EIA, es posible establecer este impacto como No Significativo. La matriz de evaluación donde se indican los valores asignados a cada criterio se encuentra en el Anexo 6-1, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 6.
Fase en que se presenta	Construcción

5.2.11 Fauna

Tabla 5.2.11 Fauna	
Impacto Ambiental	C-FAU-01: Alteración de individuos de fauna nativa terrestre de baja movilidad
Parte, obra o acción que lo genera	Las acciones que perturbarán la fauna durante construcción implican intervención con remoción de vegetación, limitando la disponibilidad de refugios y otros eventuales daños con potenciales pérdidas de ejemplares, siendo las especies de baja movilidad, que pertenezcan a una categoría de conservación, las más afectadas por dichas actividades. Considerando que previo al inicio de las obras el Titular deberá dar cumplimiento a las exigencias normativas sectoriales, que las obras son puntuales y de corta duración y que las especies son consideradas



	como generalistas de hábitat, así como frecuentes en las zonas mediterráneas, es que se determina un impacto no significativo.
Fase en que se presenta	Construcción

5.2.12 Fauna

5.2.12 Fauna	
Impacto Ambiental	C-FAU-02: Alteración de individuos de fauna nativa terrestre de alta movilidad
Parte, obra o acción que lo genera	El proyecto contempla la intervención con remoción de vegetación, limitando la disponibilidad de refugios, además del efecto que pudiese tener el ruido que provocarán las diferentes fuentes. Como ejemplares de alta movilidad se entiende al grupo de especies que presenten un ámbito de hogar amplio, lo cual implican que frente a alguna perturbación los individuos migraran hacia otros sectores dentro de su ámbito de hogar. Las tasas que responden a estas características son macromamíferos y aves. En relación a la disponibilidad de recursos, debido a que los individuos evaluados corresponden a especies que presentan un amplio ámbito de hogar, el efecto se considera como poco significativo debido a que se produce un desplazamiento de los individuos hacia otros sectores del hábitat.
Fase en que se presenta	Construcción

5.2.13 Fauna

5.2.13 Fauna	
Impacto Ambiental	C-FAU-03: Disminución o fragmentación de hábitat para fauna terrestre
Parte, obra o acción que lo genera	La fragmentación del hábitat se reconoce cuando por efectos naturales o antrópicos se produce una discontinuidad en el ambiente donde se desarrollan las especies, lo que se traduce, entre otros efectos a una subdivisión de poblaciones, disminuyendo la variabilidad, lo que se traduce eventualmente en una disminución del número de los individuos. En términos ecológicos, se ha determinado que los hábitats presentes en la zona se encuentran fuertemente intervenidos debido a actividades productivas, además de colindar con la Ruta -5 Norte, por lo que se considera que se encuentran actualmente fragmentados. Por lo anterior, se considera este impacto como No Significativo.
Fase en que se presenta	Construcción

5.2.14 Geología

5.2.14 Geología	
Impacto Ambiental	C-GEO-01: Alteración de unidades geológicas
Parte, obra o acción que lo genera	El Proyecto se emplaza en la comuna de Til Til, en la subcuenca del estero Rungue. En ella se reconocen 3 unidades geológicas: depósitos aluviales; depósitos coluviales; y rocas sedimentarias y volcánicas pertenecientes a la Formación Las Chilcas. Desde el punto de vista estructural, no existen fallas geológicas que estén afectando el sitio.



	El Proyecto se emplaza sobre 2 unidades geológicas: Depósitos coluviales (Qc), los cuales cubren casi un 80% del área del Proyecto; y la Formación Las Chilcas (Kilc), la cual aflora en un 20%, aproximadamente, de la superficie total del área del Proyecto. Los efectos que podría producir la implementación del Proyecto a esta componente se asocian a cambios en los espesores de las unidades mencionadas causadas por excavaciones. Dichas excavaciones no superarán los 8,5 metros de profundidad en un sector bastante acotado (25,22 ha correspondiente a la superficies de unidades de procesos, relleno de seguridad, balsas de lixiviados y canal perimetral), lo cual es considerado poco significativo. Dichas obras se ubican mayoritariamente en la formación Las Chilcas. Según lo indicado, el área a intervenir representa un 0,12% del área total de la formación Las Chilcas en la comuna de Til Til. En atención a estos antecedentes, es posible afirmar que las obras y acciones del Proyecto generarán un movimiento de tierra menor y en un área restringida, respecto de la formación geológica. Además, cabe considerar que este tipo material geológico posee una amplia distribución en el área de influencia y sectores aledaños. La matriz de evaluación donde se indican los valores asignados a cada criterio se encuentra en el Anexo 6-1, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 6.
Fase en que se presenta	Construcción

5.2.15 Geomorfología

5.2.15 Geomorfología	
Impacto Ambiental	C-GEOM-01: Modificación de geoforma
Parte, obra o acción que lo genera	En este impacto se consideran los cambios en el sistema de drenaje de la zona, además de cambios en sus pendientes y alturas. La obra que genera cambios morfológicos en las quebradas es la Intercepción y entubamiento de quebradas Qb y Qc, las cuales serán conducidas hacia la quebrada Qc donde se restituirá el cauce. Cabe mencionar que, debido a las obras de conducción (entubamiento) de algunos sectores de las quebradas y su posible alteración en las aguas superficiales, no se generarán los efectos, características o circunstancias que dan origen a la necesidad de presentar un EIA; es decir, no se presentará un efecto significativo (Artículo 11 de la Ley 19.300 y Artículo 6 del RSEIA), dado que si bien se producirá una alteración del flujo superficial, el cambio en la sedimentación es poco significativo. Para la quebrada Qd, en relación a la capacidad de arrastre de fondo, se tiene una tasa estimada de $q_s = 0,018 \text{ m}^3/\text{s}$ en el caso sin y con Proyecto. Esto se produce ya que al ser constante el caudal y la velocidad, se mantiene la tasa de arrastre. Por lo tanto, se estima que el Proyecto no generará cambios sobre la morfología y composición del lecho y riberas de la quebrada Qd. En Anexo 34 de la Adenda se presenta la actualización a la línea de base de Hidrología y Geomorfología.



Fase en que se presenta	Construcción

5.2.16 Vibraciones

5.2.16 Vibraciones	
Impacto Ambiental	C-VIB-01: Aumento del nivel de vibraciones
Parte, obra o acción que lo genera	La construcción de las obras del Proyecto generará un nivel de vibración mayor a la condición existente. Sin embargo, éste será muy eventual por tronaduras específicas de construcción de las celdas, paso de vehículos y maquinarias. Cabe destacar que además las vibraciones emitidas serán muy menores a la norma de referencia. Considerando que Chile no cuenta con normas que permitan regular las vibraciones de índole ambiental, se utiliza el criterio establecido en la Transit Noise and Vibration Impact Assessment de la Federal Transit Administration – USA – May 2006, que establece un criterio de aceptabilidad para zonas residenciales y un límite de riesgo de afectación estructural. El criterio de aceptabilidad para zona residencial establece un límite de 72 VdB. Según el cronograma del Proyecto, las diferentes etapas del Proyecto (construcción, operación y cierre) se llevarán a cabo de manera paralela por lo que se debe considerar los niveles generados por cada una de ellas simultáneamente. Es importante señalar que esta estimación considera el escenario más desfavorable de las diferentes etapas del Proyecto (construcción, operación y cierre), por lo que se espera que en la práctica, dichos niveles de vibración, sean de menor magnitud. La matriz de evaluación donde se indican los valores asignados a cada criterio se encuentra en el Anexo 6-1, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 6.
Fase en que se presenta	Construcción

5.2.17 Paisaje

5.2.17 Paisaje	
Impacto Ambiental	C-PAI-01: Alteración de las características visuales del paisaje
Parte, obra o acción que lo genera	Los resultados de la caracterización del Paisaje de la zona donde se ubica el Proyecto en función de su tipo, visibilidad y calidad visual. De la caracterización y la descripción de los atributos visuales del Paisaje (biofísicos, estéticos y estructurales) del área de influencia del Proyecto, se determinó que este presenta una calidad visual baja, debido a que presenta características visuales habituales de la zona donde se emplaza; es decir, un marcado carácter rural, desarrollo industrial y atributos que no sobresalen o que le brinden a la zona una cualidad destacada que la hagan única o representativa. A su vez, la presencia de sectores perturbados y modificados por actividades antrópicas como son las líneas de alta tensión y el desarrollo industrial, asociado específicamente a proyectos relacionados con la disposición de residuos, influyen directamente en la valorización del paisaje existente hoy en el área.



	Respecto de la instalación del Proyecto, su emplazamiento en relación a la Ruta 5 norte (definida como el único lugar desde donde un observador común puede tener acceso visual hacia las partes y obras del Proyecto), ubicado entre los 400 y los 2400 metros de este eje vial, es decir, en un segundo plano de visión, que es donde los detalles se pierden y las texturas finas dejan de ser perceptibles y donde se observan solo contornos generales (Bolos, 1992.), así como también los atributos intrínsecos del lugar donde se emplaza, como son; la vegetación presente y la topografía (pequeñas variaciones de pendientes) principalmente, corresponden a elementos que actúan como atenuantes naturales respecto de la visibilidad hacia sus partes y sus obras. Por otro lado, las características arquitectónicas propias del Proyecto, en términos de; escala, materialidad, color y emplazamiento en relación al lugar y contexto de amplia cuenca visual en el que se emplaza, son elementos determinantes que permiten afirmar que la instalación del Proyecto, dada su magnitud y ubicación, en un segundo plano de visión, no obstruye la visibilidad, ni altera significativamente los atributos de la zona en la que se emplaza. La comparación mediante un fotomontaje de la situación “sin el Proyecto” y la situación posterior a la instalación del Proyecto (“con Proyecto”) se presenta en Anexo 49 de la Adenda.
Fase en que se presenta	Construcción

5.2.18 Uso de suelo y capacidad de uso

5.2.18 Uso de suelo y capacidad de uso	
Impacto Ambiental	C-UDS-01: Modificación del uso actual del suelo, establecido por actividad de pastoreo individual
Parte, obra o acción que lo genera	La matriz de evaluación donde se indican los valores asignados a cada criterio se encuentra en el Anexo 6-1, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 6. Se adjunta en Anexo 4 de la Adenda Certificado de Informaciones Previas.
Fase en que se presenta	Construcción

5.2.19 Medio Humano Dimensión geográfica

5.2.19 Medio Humano Dimensión geográfica	
Impacto Ambiental	C-HUM-01: Aumento del flujo de camiones y tránsito de vehículos en general en el nudo vial Rungue
Parte, obra o acción que lo genera	Según se menciona en la respuesta 4.5 de la segunda Adenda Excepcional, el impacto fue evaluado con un alcance mayor tanto geográficamente (las vías que interactúan con el Proyecto, es decir, la Ruta 5 y el Nudo Vial), así como respecto del área de influencia, pues se desarrolló sobre los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos de la localidad Rungue, Caleu y Montenegro. Dado que el efecto a evaluar considera la relación entre un atributo de la dimensión geográfica (flujo de transporte), se consideraron los siguientes resultados.



	Tabla 25. Resultados de relevancia ambiental por localidad																																								
	<table><tr><th>Localidad</th><th>Relevancia Ambiental</th></tr><tr><td>Rungue</td><td>3.25</td></tr><tr><td>Montenegro</td><td>3.25</td></tr><tr><td>Caleu</td><td>3.75</td></tr></table>	Localidad	Relevancia Ambiental	Rungue	3.25	Montenegro	3.25	Caleu	3.75																																
	Localidad	Relevancia Ambiental																																							
	Rungue	3.25																																							
	Montenegro	3.25																																							
Caleu	3.75																																								
Fuente. Tabla 41 segunda Adenda Excepcional																																									
El Titular evaluó el efecto “Aumento de flujo de camiones y tránsito de vehículos en general”. Los resultados de esta evaluación, considerando la información aportada corresponde a lo siguiente:																																									
Tabla 26. Evaluación de impacto C-HUM-01 “Aumento de flujo de camiones y tránsito de vehículos en general”																																									
	<table><tr><th>Efecto</th><th>Ca</th><th>Ex</th><th>Du</th><th>Rev</th><th>Sin</th><th>MI</th><th>RA</th><th>ICI</th><th>Resultado</th></tr><tr><td>C-HUM-01 Rungue</td><td>-1</td><td>2</td><td>3</td><td>1</td><td>1</td><td>-7</td><td>3,25</td><td>-22,75</td><td>Medio-Bajo No significativo</td></tr><tr><td>C-HUM-01 Caleu</td><td>-1</td><td>3</td><td>3</td><td>1</td><td>1</td><td>-8</td><td>3,75</td><td>-30</td><td>Medio-Bajo No significativo</td></tr><tr><td>C-HUM-01 Montenegro</td><td>-1</td><td>3</td><td>3</td><td>1</td><td>1</td><td>-8</td><td>3,25</td><td>-26</td><td>Medio-Bajo No significativo</td></tr></table>	Efecto	Ca	Ex	Du	Rev	Sin	MI	RA	ICI	Resultado	C-HUM-01 Rungue	-1	2	3	1	1	-7	3,25	-22,75	Medio-Bajo No significativo	C-HUM-01 Caleu	-1	3	3	1	1	-8	3,75	-30	Medio-Bajo No significativo	C-HUM-01 Montenegro	-1	3	3	1	1	-8	3,25	-26	Medio-Bajo No significativo
Efecto	Ca	Ex	Du	Rev	Sin	MI	RA	ICI	Resultado																																
C-HUM-01 Rungue	-1	2	3	1	1	-7	3,25	-22,75	Medio-Bajo No significativo																																
C-HUM-01 Caleu	-1	3	3	1	1	-8	3,75	-30	Medio-Bajo No significativo																																
C-HUM-01 Montenegro	-1	3	3	1	1	-8	3,25	-26	Medio-Bajo No significativo																																
Fuente. Tabla 46 segunda Adenda Excepcional.																																									
El análisis de cada parámetro se encuentra en la página 172 de la segunda Adenda Excepcional.																																									
Con lo anterior, los impactos no resultan significativos para ninguna de las localidades, y se mantienen en el rango de efectos medio-bajo. Cabe destacar que para la localidad de Rungue, que había sido evaluada en el EIA, Adenda , y actualizada en Adenda Extraordinaria, el resultado resulta ser el mismo que el indicado en la segunda Adenda Excepcional.																																									
Fase en que se presenta	Construcción																																								

5.2.20 Medio Humano Dimensión Socioeconómica

Tabla 5.2.20 Medio Humano Dimensión Socioeconómica	
Impacto Ambiental	C-MHU-02: Pérdida de espacio para el desarrollo de actividad de pastoreo individual.
Parte, obra o acción que lo genera	El impacto se considera negativo, porque se trata de la pérdida de espacio para la actividad de pastoreo. Sin embargo, su extensión es local, ya que se reduce a las actividades que se realizan en el Fundo donde se emplazará el proyecto, sin afectar a otros sectores. Por otro lado, la duración es de largo plazo, ya que el impacto se mantendrá durante toda la fase del proyecto, percibiéndose también durante la operación y después del cierre. Es parcialmente reversible, ya que la afectación no produce necesariamente un impacto en las relaciones sociales con otros ganaderos o con el dueño del Fundo, o quien mantiene un contrato. Este impacto no se suma a ningún otro, por lo que no se potencian efectos negativos.
Fase en que se presenta	Construcción



5.2.21 Hidrosfera

5.2.21 Hidrosfera

Impacto Ambiental

Parte, obra o acción que lo genera

O-AGU-01: Alteración de flujos superficiales

El sitio de estudio se ubica en la sub-subcuenca del estero Til Til, dentro de la subcuenca del río Mapocho Bajo, que forma parte de la cuenca del río Maipo.

La subsubcuenca del Estero Til Til, se ubica en el extremo noroeste de la subcuenca del Mapocho Bajo. Los cauces principales de esta subsubcuenca son el estero Rungue, el estero Til Til y el estero Polpaico. Este último se encuentra a la salida de la cuenca y drena sus aguas al estero Lampa. La cuenca drena un total de 430 km².

En el sitio del Proyecto es posible identificar 3 cuencas hidrográficas, las cuales han sido nominadas Cuenca 1, Cuenca 2 y Cuenca 3. El área que no pertenece a ninguna de las 3 cuencas identificadas, equivale a 0.09 km², la que corresponde a un 11% del total del área. Las Cuencas 1 y 2 están identificadas en el Plan Regulador Metropolitano de Santiago como parte de la quebrada Los Ciruelos.

En la tabla a continuación se presentan las características relevantes de cada una de las 3 cuencas identificadas para este estudio. En ella, se incluye el área de cada cuenca, la longitud del cauce principal, la altura media, las cotas superior e inferior del terreno y las pendientes promedio.

Tabla 27. Características de las cuencas dentro del predio

	Cuenca 1	Cuenca 2	Cuenca 3	Otras
Área (Km ²)	0,35	0,28	0,08	0,09
Longitud Cauce Principal (m)	1.281	1.034	607	-
Altura media de la cuenca (m)	757,3	757	753,4	
Punto más alto (m.s.n.m)	777	774	767	
Punto más bajo (m.s.n.m)	742	741	743	
Pendiente media de la cuenca (%)	5,64	7,34	7,24	
Pendiente media del cauce principal (%)	2,7	3,2	0,04	

Fuente: Tabla N° 3.1-46 Características de las cuencas dentro del predio del EIA

En la línea de base del componente Agua, además se estudió la escorrentía superficial producida por precipitaciones y sus respectivos periodos de retorno en las cuencas asociadas al Proyecto. Para la modelación hidrológica, se utilizaron tres métodos conceptuales para determinar los caudales máximos de crecidas producidos por tormentas. Estos son el método de DGA-AC, el método Verni – King modificado y el Método Racional, los tres propuestos por el Manual de Cálculos de Crecidas y Caudales Mínimos para Cuencas Sin Información Fluviométrica (DGA-MOP, 1995) para periodos de retorno menores a 100 años. Los métodos fueron aplicados a la Cuenca Til Til, la Cuenca Proyecto, y a las cuencas 1, 2 y 3 definidas dentro del predio del Proyecto.

Como se puede apreciar, hasta los 10 años de periodo de retorno, los resultados de los tres métodos son de magnitud similar. Para periodos de retorno mayores, los resultados se dispersan, siendo en este caso



	el método DGA-AC el más conservador de los tres para todas las cuencas estudiadas. Tal como se señaló durante la fase de construcción, el Proyecto contempla un desvío de 2 flujos superficiales de agua, para evitar su ingreso a la zona donde se ubicará el Relleno de Seguridad, pertenecientes a la _Cuenca 2, llevando las aguas al punto de confluencia continuando con su tramo natural. Durante la operación del Proyecto, el agua que precipite sobre el área de relleno de seguridad será enviada a las balsas de lixiviados para su posterior uso como aguas de proceso, debido a que son consideradas como aguas de contacto. Esto significará una reducción de las aguas aportadas al sistema de quebradas que drenan la subcuenca Rungue, dicha disminución representa el 0,9% del total del área aportante para esta cuenca y un 0,021% de la cuenca Til Til. Según lo indicado anteriormente, para un periodo de retorno de 100 años, el aporte de caudal del predio del Proyecto (suma de Cuencas 1, 2 y 3) corresponde aproximadamente a un 11% de la escorrentía total de la Cuenca Proyecto, y a un 0,4% de la escorrentía total de la Cuenca Til Til. Donde el aporte de caudal de la cuenca 2 corresponde al 4,33% de la escorrentía total de la Cuenca Proyecto y a un 0,15% de la escorrentía total de la Cuenca Til Til. El Proyecto implica que 0,090 km² de superficie por donde escurriría agua serán restados de la superficie aportante de la Cuenca 2, lo cual corresponde a una disminución del aporte de caudal de 1,4% de la escorrentía total de la Cuenca Proyecto y a un 0,05% de la escorrentía total de la Cuenca Til Til.
Fase en que se presenta	Operación

5.2.22 Aire

5.2.22 Aire	
Impacto Ambiental	O-AIR-01 Deterioro de la calidad del aire por emisiones de material particulado
Parte, obra o acción que lo genera	Durante la fase de operación del Proyecto se presentará un tránsito de baja frecuencia pero constante de vehículos en el área de las unidades de procesos, así como aquellos con residuos a ser dispuestos en las celdas de seguridad. A lo anterior, se suma la operación de vehículos y maquinarias que participan de la operación específica de las celdas de seguridad (disposición y cobertura).
Fase en que se presenta	Operación

5.2.23 Calidad del Aire

Tabla 5.2.23 Calidad del Aire	
Impacto Ambiental	O-AIR-02 Deterioro temporal de calidad de aire por emisiones de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno e hidrocarburos y compuestos orgánicos volátiles.



Parte, obra o acción que lo genera	Durante la operación del Proyecto se producirán emisiones al aire que afectarán la calidad del aire debido a las actividades que implican funcionamiento de motores de maquinarias y vehículos, los cuales liberan emisiones de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno e hidrocarburos y compuestos orgánicos volátiles.
Fase en que se presenta	Operación

5.2.24 Calidad del Aire

Tabla 5.2.24 Calidad del Aire	
Impacto Ambiental	O-AIR-03 Deterioro de la calidad de aire por emisiones de gases producto de la operación de las Unidades de Procesos.
Parte, obra o acción que lo genera	La descripción y cuantificación de las emisiones estimadas durante la fase de operación debidas al funcionamiento de las unidades de proceso, se encuentran detalladamente descritas en el Capítulo 1 del EIA y en la actualización del Informe de Calidad del Aire actualizado en Anexo 5 de la Adenda Complementaria. La cantidad de emisiones que se han considerado para efecto de la modelación de calidad del aire, corresponde a una situación desmejorada respecto de la realidad del Proyecto, lo que permite asegurar que las emisiones atmosféricas, resultantes del manejo y tratamiento de los residuos al interior de las unidades del Centro, no importarán un deterioro a la calidad del aire. Lo anterior, además, tomando en consideración que el Proyecto asegura esta condición a través de la implementación de equipos de resguardo, capaces de abatir los eventuales gases que se generen. Se ha realizado una modelación de estas emisiones utilizando el software CALPUFF y CALPOST el cual permite representar la dispersión de contaminantes en una zona tomando en consideración la topografía del sector e incorpora información sobre la modelación meteorológica., se adjunta en Anexo 5 de la adenda complementaria. En el Anexo 1 de la Adenda Extraordinaria se entrega una versión completa actualizada del Inventario de emisiones del Proyecto.
Fase en que se presenta	Operación

5.2.25 Ruido

5.2.25 Ruido	
Impacto Ambiental	O-RUI-01 Incremento del nivel de Ruido
Parte, obra o acción que lo genera	Para la evaluación de este impacto, se desarrolló un Estudio Acústico, el cual se adjunta en el Anexo 6-3 del Capítulo 6 Apéndice del EIA. Dada la localización del Proyecto, los receptores sensibles identificados corresponden a viviendas aisladas, distribuidas en torno de la Ruta 5 y distantes a más de 1 km de las unidades de planta y celdas de seguridad, no obstante que dos de ellas se localizan a menos de 350 m del acceso vial del Proyecto. Cabe destacar que se consideró el escenario acústico más desfavorable; sin embargo, se recalca que existe una gran distancia entre los receptores con respecto al predio de emplazamiento del Centro, por lo que los niveles de ruido de inmisión son de menor magnitud.



	En cuanto a eventuales efectos del Proyecto, los niveles proyectados de ruido se han modelado considerando la operación de las unidades de procesos y del relleno de seguridad. Tal como se puede apreciar, los niveles estimados durante la fase de operación cumplen con los límites establecidos en el D.S. 38/11 del MMA.
Fase en que se presenta	Operación

5.2.26 Flora y vegetación

5.2.26 Flora y vegetación	
Impacto Ambiental	O-VEG-01 Afectación de vegetación terrestre por sedimentación de material particulado
Parte, obra o acción que lo genera	Durante la operación del Proyecto, se producirán emisiones de material particulado debido a las actividades que implican movimiento de tierras, circulación de vehículos y otras actividades menores. Una fracción del material particulado, correspondiente a aquella de mayor peso, sedimentará sobre un área determinada. Para la flora vascular terrestre presente en el área de influencia del proyecto se estima que el efecto del material particulado es poco significativo, dada la escasa cantidad de material particulado sedimentable que producirían las actividades del proyecto. Al hacer un análisis por tipo biológico se puede afirmar que las especies arbóreas presentes en el área no acumularían polvo sobre sus hojas pues <i>Prosopis chilensis</i> y <i>Acacia caven</i> son de hoja caduca, lo que impediría que las partículas pudieran mantenerse sobre las hojas, pues los individuos de estas especies las botan entre verano y otoño de cada temporada. De las especies arbustivas, <i>Proustia cuneifolia</i> también es de hoja caduca, así que tampoco existiría alguna posibilidad de acumulación de material particulado sobre ella. <i>Porlieria chilensis</i> y <i>Ligaria cuneifolia</i> son arbustos de hoja perenne, pero la cantidad que se acumularía sobre sus hojas cada año es tan ínfima que no impediría la normal ocurrencia de la fotosíntesis. Además que hay que considerar que las precipitaciones que ocurren cada invierno impedirían la acumulación de polvo de un año para otro. En el peor de los casos, si se sucedieran varios años de sequía, se requerirían más de 50 años para acumular recién una micra (milésima de milímetro) sobre cada hoja; y las hojas de estas especies no viven más de 10 años, por lo que igual se estarían cayendo y renovando parte de las hojas todos los años. De las tres especies herbáceas perennes que se encuentran en el área dos son geófitas efímeras (<i>Olsynium junceum</i> y <i>Oxalis perdicaria</i>), por lo que tienen una etapa de desarrollo muy corta y secan sus hojas y tallos todos los años y se mantienen mediante estructuras reservantes subterráneas, lo que impediría totalmente la acumulación de material particulado sobre sus hojas. La tercera es <i>Senecio adenotrichius</i>, especie en la que la mayoría de sus ejemplares seca totalmente sus hojas y, las que se mantienen activas durante el otoño e invierno, no poseen más de un 30% de sus hojas verdes. En el caso de las especies anuales el efecto no es significativo pues todas ellas tienen una vida muy corta y realizan todo su ciclo de desarrollo, desde la germinación hasta la producción de frutos, en un período de tiempo que no suele superar los 6 meses.



	De acuerdo a lo anterior, es posible establecer este impacto como No Significativo. La matriz de evaluación donde se indican los valores asignados a cada criterio se encuentra en el Anexo 6-1, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 6.
Fase en que se presenta	Operación

5.2.27 Flora y vegetación

Tabla 5.2.27 Flora y vegetación	
Impacto Ambiental	O-VEG-02 Afectación de vegetación terrestre por modificación de cauces superficiales.
Parte, obra o acción que lo genera	El Proyecto contempla la captación de las aguas que precipitan sobre el relleno de seguridad, las cuales corresponden a aguas de contacto y su conducción a las balsas de lixiviados, dichas aguas serán utilizadas posteriormente como agua de procesos, por lo cual no serán devueltas al sistema natural. Esto producirá un efecto aguas abajo, disminuyendo el caudal que es entregado al curso natural posterior al desvío de los cauces modificados, lo cual afecta la vegetación que se encuentra en estos sectores. Para evaluar dicho efecto sobre la vegetación terrestre, en primer lugar se debe tener en cuenta la valoración de la disminución del caudal entregado, lo cual cómo se señaló corresponde a una disminución del aporte de caudal de 1,40% de la escorrentía total de la Cuenca Proyecto y a un 0,05% de la escorrentía total de la Cuenca Til Til. En este sentido, considerando que los cauces solo conducen agua cuando llueve y que las especies que se encuentran en el área de influencia presentan las siguientes características, es posible deducir que no existirá un efecto significativo sobre la vegetación terrestre presente en el área de influencia del Proyecto: – Los individuos de <i>Prosopis chilensis</i> poseen raíces muy largas, las que pueden llegar a medir más de 40 metros de profundidad, dependiendo del tipo y profundidad del suelo, por lo que la disminución de los niveles del acuífero no los afectaría de manera significativa; además que esta especie está adaptada a condiciones de mayor aridez. Situación similar ocurre con <i>Acacia caven</i>, además que ambas especies botan sus hojas, lo que evita la pérdida de agua, y están en receso durante gran parte del año. – Para <i>Porlieria chilensis</i> la situación es distinta, pues no es una especie que dependa de los niveles de los acuíferos. Su dependencia de agua está asociada a la existencia de afloramientos rocosos, en cuyos intersticios escurre y se acumula el agua. Por ello la presencia masiva de los ejemplares de esta especie se ubica en las laderas de los cerros, en donde los roqueríos son más abundantes. – Estas tres especies presentan además otra adaptación a la falta de agua, ya que todas ellas poseen hojas compuestas. Esta menor superficie foliar disminuye la deshidratación de la planta vía evaporación de agua. De acuerdo a lo anterior, es posible establecer este impacto como No Significativo.
Fase en que se presenta	Operación



5.2.28 Vibraciones

5.2.28 Vibraciones	
Impacto Ambiental	O-VIB-01 Aumento del nivel de vibraciones
Parte, obra o acción que lo genera	La operación de las obras del proyecto generará un nivel de vibración mayor a la condición existente. Sin embargo, éste será muy eventual por tránsito de camiones y maquinarias y funcionamiento de éstas. Cabe destacar que además las vibraciones emitidas serán muy menores a la norma de referencia. Considerando que Chile no cuenta con normas que permitan regular las vibraciones de índole ambiental, se utiliza el criterio establecido en la Transit Noise and Vibration Impact Assessment de la Federal Transit Administration – USA - May 2006, que establece un criterio de aceptabilidad para zonas residenciales y un límite de riesgo por afectación a estructuras. Según el cronograma del Proyecto, las diferentes faenas del Proyecto (construcción, operación y cierre) se llevarán a cabo de manera paralela por lo que se debe considerar los niveles generados por cada una de ellas simultáneamente. Es importante señalar que esto considera el escenario más desfavorable de las diferentes etapas del Proyecto (construcción, operación y cierre), por lo que se espera que en la práctica, dichos niveles de vibración, sean de menor magnitud. La matriz de evaluación donde se indican los valores asignados a cada criterio se encuentra en el Anexo 6-1, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 6.
Fase en que se presenta	Operación

5.2.29 Medio Humano Dimensión Geográfica

Tabla 5.2.29 Medio Humano Dimensión Geográfica									
Impacto Ambiental	O-HUM-01 Aumento de flujo de camiones y tránsito de vehículos en general en el nudo vial Rungue.								
Parte, obra o acción que lo genera	Según se menciona en la respuesta 4.5 de la segunda Adenda Excepcional el impacto fue evaluado con un alcance mayor tanto geográficamente (las vías que interactúan con el Proyecto, es decir, la Ruta 5 y el Nudo Vial), así como respecto del área de influencia, pues se desarrolló sobre los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos de la localidad de Rungue, Caleu y Montenegro. Dado que el efecto a evaluar considera la relación entre un atributo de la dimensión geográfica (flujo de transporte), se consideraron los siguientes resultados. Tabla 28. Resultados de relevancia ambiental por localidad <table border="1"> <thead> <tr> <th>Localidad</th><th>Relevancia Ambiental</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Rungue</td><td>3.25</td></tr> <tr> <td>Montenegro</td><td>3.25</td></tr> <tr> <td>Caleu</td><td>3.75</td></tr> </tbody> </table> Fuente. Tabla 41 segunda Adenda Excepcional	Localidad	Relevancia Ambiental	Rungue	3.25	Montenegro	3.25	Caleu	3.75
Localidad	Relevancia Ambiental								
Rungue	3.25								
Montenegro	3.25								
Caleu	3.75								



	Se evaluó el efecto “Aumento de flujo de camiones y tránsito de vehículos en general”. Los resultados de esta evaluación, considerando la información aportada. Tabla 29. Evaluación de impacto O-HUM-01 “Aumento de flujo de camiones y tránsito de vehículos en general” <table><tr><th>Efecto</th><th>Ca</th><th>Ex</th><th>Du</th><th>Rev</th><th>Sin</th><th>MI</th><th>RA</th><th>ICI</th><th>Resultado</th></tr><tr><td>C-HUM-01 Rungue</td><td>-1</td><td>2</td><td>3</td><td>1</td><td>1</td><td>-7</td><td>3,25</td><td>-22,75</td><td>Medio-Bajo No significativo</td></tr><tr><td>C-HUM-01 Caleu</td><td>-1</td><td>3</td><td>3</td><td>1</td><td>1</td><td>-8</td><td>3,75</td><td>-30</td><td>Medio-Bajo No significativo</td></tr><tr><td>C-HUM-01 Montenegro</td><td>-1</td><td>3</td><td>3</td><td>1</td><td>1</td><td>-8</td><td>3,25</td><td>-26</td><td>Medio-Bajo No significativo</td></tr></table> Fuente. Tabla 47 segunda Adenda Excepcional. El análisis de cada parámetro se encuentra en la página 173 de la segunda Adenda Excepcional. La relevancia ambiental como es explicado en la página 173 de la segunda Adenda Excepcional, considera una mayor sensibilidad en los atributos de la dimensión geográfica para Caleu, particularmente por su dependencia con Rungue, si bien existen vías alternativas que no interactúan con el Proyecto (la ruta G-16). En el caso de Rungue y Montenegro, la opción de desplazamiento por la Ruta G-16 por parte de Rungue y de no acceso al nudo por parte de Montenegro moderan esta realidad. Con lo anterior, los resultados no resultan significativos para ninguna de las localidades, y se mantienen en el rango de efectos medio-bajo.	Efecto	Ca	Ex	Du	Rev	Sin	MI	RA	ICI	Resultado	C-HUM-01 Rungue	-1	2	3	1	1	-7	3,25	-22,75	Medio-Bajo No significativo	C-HUM-01 Caleu	-1	3	3	1	1	-8	3,75	-30	Medio-Bajo No significativo	C-HUM-01 Montenegro	-1	3	3	1	1	-8	3,25	-26	Medio-Bajo No significativo
Efecto	Ca	Ex	Du	Rev	Sin	MI	RA	ICI	Resultado																																
C-HUM-01 Rungue	-1	2	3	1	1	-7	3,25	-22,75	Medio-Bajo No significativo																																
C-HUM-01 Caleu	-1	3	3	1	1	-8	3,75	-30	Medio-Bajo No significativo																																
C-HUM-01 Montenegro	-1	3	3	1	1	-8	3,25	-26	Medio-Bajo No significativo																																
Fase en que se presenta	Operación																																								

5.2.30 Calidad del Aire

Tabla 5.2.30 Calidad del Aire	
Impacto Ambiental	Ci-AIR-01 Generación de Emisiones atmosféricas (MP y gases) por tránsito de vehículos y camiones
Parte, obra o acción que lo genera	La fase de cierre consiste en actividades asociadas al cierre definitivo del relleno de seguridad y unidades de procesos. Considerando la información de la estimación de emisiones adjunta en Anexo 1 de la Adenda Extraordinaria, las emisiones en esta etapa cumplen el límite normativo, por lo que el impacto se definió como No Significativo (Medio Bajo). La matriz de evaluación donde se indican los valores asignados a cada criterio se encuentra en el Anexo 6-1, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 6.
Fase en que se presenta	Cierre

5.2.31 Ruido

5.2.31 Ruido	
Impacto Ambiental	Ci-RUI-01 Incremento del nivel de ruido



Parte, obra o acción que lo genera	Para la evaluación de este impacto se desarrolló un Estudio Acústico, el cual se adjunta en el Anexo 6-3 del EIA. Dada la localización del Proyecto, los receptores sensibles identificados corresponden a viviendas aisladas una de otras, distribuidas en torno de la Ruta 5 y distantes a más de 1 km de las unidades de planta y celdas de seguridad; no obstante que dos de ellas se localizan a menos de 350 m del acceso vial del Proyecto. Para el cierre del Proyecto se consideran solo trabajos diurnos. Cabe destacar que se consideró el escenario acústico más desfavorable, pero se recalca que existe una gran distancia entre los receptores con respecto al predio de emplazamiento del Centro, por lo que los niveles de ruido de inmisión son de menor magnitud. En cuanto a eventuales efectos del Proyecto, los niveles proyectados de ruido se han modelado considerando las actividades de cierre del relleno y de las unidades de procesos. Tal como se puede apreciar, los niveles estimados durante la fase de cierre cumplen con los límites establecidos en el D.S. 38/11 del MMA. De acuerdo a lo anterior, es posible establecer este impacto como No Significativo La matriz de evaluación donde se indican los valores asignados a cada criterio se encuentra en el Anexo 6-1, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 6.
Fase en que se presenta	Cierre

5.2.32 Vibraciones

5.2.32 Vibraciones	
Impacto Ambiental	Ci-VIB-01 Aumento del nivel de vibraciones
Parte, obra o acción que lo genera	El cierre de las obras del proyecto generará un nivel de vibración mayor a la condición existente. Sin embargo, éste será muy eventual por tránsito de camiones. Cabe destacar que además las vibraciones emitidas serán muy menores a la norma de referencia. Considerando que Chile no cuenta con normas que permitan regular las vibraciones de índole ambiental, se utiliza el criterio establecido en la Transit Noise and Vibration Impact Assessment de la Federal Transit Administration – USA - May 2006, que establece un criterio de aceptabilidad para zonas residenciales y un límite de riesgo de afectación estructural. Es importante señalar que esto considera el escenario más desfavorable de las diferentes etapas del Proyecto (construcción, operación y cierre), por lo que se espera que en la práctica, dichos niveles de vibración, sean de menor magnitud. De acuerdo a lo anterior, es posible establecer este impacto como un impacto No Significativo La matriz de evaluación donde se indican los valores asignados a cada criterio se encuentra en el Anexo 6-1, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 6.
Fase en que se presenta	Cierre

5.2.33 Medio Humano Dimensión Geográfica

Tabla 5.2.33 Medio Humano Dimensión Geográfica



Impacto Ambiental	Ci-HUM-01 Aumento de flujo de camiones y tránsito de vehículos en general en el nudo vial Rungue.																																																
Parte, obra o acción que lo genera	Según se menciona en la respuesta 4.5 de la segunda Adenda excepcional el impacto fue evaluado con un alcance mayor tanto geográficamente (las vías que interactúan con el Proyecto, es decir, la Ruta 5 y el Nudo Vial), así como respecto del área de influencia, pues se desarrolló sobre los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos de la localidad de Rungue, Caleu y Montenegro. Dado que el efecto a evaluar considera la relación entre un atributo de la dimensión geográfica (flujo de transporte), se consideraron los siguientes resultados. Tabla 30. Resultados de relevancia ambiental por localidad <table><tr><td>Localidad</td><td>Relevancia Ambiental</td></tr><tr><td>Rungue</td><td>3.25</td></tr><tr><td>Montenegro</td><td>3.25</td></tr><tr><td>Caleu</td><td>3.75</td></tr></table> Fuente. Tabla 41 segunda Adenda Excepcional Se evaluó el efecto “Aumento de flujo de camiones y tránsito de vehículos en general”. Los resultados de esta evaluación, considerando la información aportada, se presentan en la siguiente tabla. Tabla 31. Evaluación de impacto Ci-HUM-01 “Aumento de flujo de camiones y tránsito de vehículos en general” <table><tr><td>Efecto</td><td>Ca</td><td>Ex</td><td>Du</td><td>Rev</td><td>Sin</td><td>MI</td><td>RA</td><td>ICI</td><td>Resultado</td></tr><tr><td>Ci-HUM-01 Rungue</td><td>-1</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td><td>-6</td><td>3,25</td><td>-19,5</td><td>Medio-Bajo No significativo</td></tr><tr><td>Ci-HUM-01 Caleu</td><td>-1</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td><td>-7</td><td>3,75</td><td>-26,25</td><td>Medio-Bajo No significativo</td></tr><tr><td>Ci-HUM-01 Montenegro</td><td>-1</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td><td>-7</td><td>3,25</td><td>-22,75</td><td>Medio-Bajo No significativo</td></tr></table> Fuente. Tabla 48 segunda Adenda Excepcional. El análisis de cada parámetro se encuentra en la página 175 de la segunda Adenda Excepcional. con lo anterior, los impactos no resultan significativos para ninguna de las localidades, y se mantienen en el rango de efectos medio-bajo.	Localidad	Relevancia Ambiental	Rungue	3.25	Montenegro	3.25	Caleu	3.75	Efecto	Ca	Ex	Du	Rev	Sin	MI	RA	ICI	Resultado	Ci-HUM-01 Rungue	-1	2	2	1	1	-6	3,25	-19,5	Medio-Bajo No significativo	Ci-HUM-01 Caleu	-1	3	2	1	1	-7	3,75	-26,25	Medio-Bajo No significativo	Ci-HUM-01 Montenegro	-1	3	2	1	1	-7	3,25	-22,75	Medio-Bajo No significativo
Localidad	Relevancia Ambiental																																																
Rungue	3.25																																																
Montenegro	3.25																																																
Caleu	3.75																																																
Efecto	Ca	Ex	Du	Rev	Sin	MI	RA	ICI	Resultado																																								
Ci-HUM-01 Rungue	-1	2	2	1	1	-6	3,25	-19,5	Medio-Bajo No significativo																																								
Ci-HUM-01 Caleu	-1	3	2	1	1	-7	3,75	-26,25	Medio-Bajo No significativo																																								
Ci-HUM-01 Montenegro	-1	3	2	1	1	-7	3,25	-22,75	Medio-Bajo No significativo																																								
Fase en que se presenta	Cierre																																																

5.2.34 Otros Impactos Indicados en el proceso de evaluación

5.2.35 Otros Impactos Indicados en el proceso de evaluación	
Impacto Ambiental	C-HUM-A, O-HUM-A y Ci-HUM-A: Percepción de inseguridad vial debido al aumento del flujo de camiones y tránsito de vehículos en general en el nudo vial Rungue desde la óptica antropológica, para construcción, operación y cierre. (Acápites 4.2.3 de la Adenda Extraordinaria)
Parte, obra o acción que lo genera	El aumento del flujo de camiones y tránsito de vehículos es analizado desde una óptica antropológica pues los resultados de los estudios de carácter antropológico llevan a considerar que la percepción de



	seguridad al atravesar el nudo, principalmente en los flujos desde las residencias de este sector hacia la comunidad, es parte de las características y formas de vida de la comunidad, que puede ser interferida por el Proyecto. En ese escenario, la evaluación es la siguiente: El carácter de la afectación es negativo para todas las fases, pues considera desmejorar las condiciones actuales en que se desarrollan las actividades de la comunidad. La extensión, para todas las fases, es local, pues sólo se remiten a Rungue, y principalmente, al sub-grupo de residentes de la zona del nudo vial. La duración de la afectación es de largo plazo para las fases de construcción y operación, en tanto la inseguridad persiste de una fase a la otra, pero es de mediano plazo en el caso del cierre, pues sólo perdura mientras se desarrolla la fase. Para ninguna de las fases el efecto es sinérgico, en la medida que, de los proyectos evaluados, ninguno considera efectos de esta naturaleza que puedan ser incrementados por el Proyecto, y debido a que el Proyecto no genera otro tipo de afectaciones que incida en la dimensión antropológica. Con ello, los resultados de la magnitud del impacto son de “-8” en el caso de las fases de construcción y operación, y de “-7” en la fase de cierre. Respecto a la relevancia ambiental, asociada a la dimensión antropológica, es posible indicar que su estado es medio, en la medida que, si bien Rungue cuenta con características comunes que se reproducen habitualmente, muchas de las actividades han ido perdiendo convocatoria, especialmente, las tradiciones. La singularidad es alta, pues se distingue la identidad local, pero es precisamente su carácter urbano-rural el que permite la existencia de otras vías de pertenencia a la comunidad. La significancia es muy alta pues los elementos que forman parte de esta dimensión aseguran la cohesión social del grupo (modificándose en este punto lo indicado en el Anexo 48 de la primera Adenda). Por último, la fragilidad es alta (también modificando la evaluación previamente desarrollada en el Anexo 48 de la primera Adenda), en la medida que la comunidad es resiliente a algunos cambios en sus formas de vida, y existen elementos de la identidad que pueden ser modificados, sin que por ello se afecte el arraigo local, precisamente por la necesidad de generar y aprender nuevas formas de vinculación a propósito del carácter urbano-rural y la conexión con otras localidades. Con ello, la Relevancia Ambiental para todas las fases es Alta, de valor “4”. Considerando los resultados de la magnitud del impacto y la relevancia ambiental, el resultado del índice de calificación de impacto es de “-28” para la fase de cierre, que corresponde a un impacto No Significativo Medio Bajo. Para las fases de construcción y operación, el resultado es de “-32”, que implica un impacto No Significativo Medio. Para efectos de estos últimos, las medidas voluntarias tomadas por el Titular, que indican obras, señalización y monitoreo en el Nudo Vial, corresponden a formas de garantizar que el impacto siga siendo no significativo.
Fase en que se presenta	Construcción, operación y cierre



6 ANÁLISIS DE LOS EFECTOS, CARACTERÍSTICAS O CIRCUNSTANCIAS DEL ARTÍCULO 11 DE LA LEY

6.1 Análisis de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la ley que dan origen a la necesidad de generar un estudio de impacto ambiental

6.1.1 Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire

Tabla 6.1.1 Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire

Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad genera o presenta efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire, específicamente, sobre el literal b) del artículo 6 del Reglamento del RSEIA:

a) La pérdida de suelo o de su capacidad para sustentar biodiversidad por degradación, erosión, impermeabilización, compactación o presencia de contaminantes

En Anexo 13 de la Adenda se adjunta actualización informe caracterización de suelos y en Anexo 25 de la Adenda complementaria la actualización del Plan de compensación de suelos. El Proyecto intervendrá 0,36 ha de suelo Clase II y 13,37 ha de suelo Clase IV, las cuales serán compensadas en un 150%. La superficie total de hectáreas que incluye el Plan de Compensación de Suelos corresponde a 20,6 ha; esto es, 150% respecto de los suelos a intervenir por el Proyecto.

Tabla 32. Resumen de las clases de Capacidad de Uso de los suelos utilizadas por el Proyecto.

Serie	Clase	Superficie	%
Serie Rungue RUG-1	IIs	0,36	0,8
Serie Rungue RUG-4	IIIIs	13,37	29,71
Serie Rungue RUG-8	VIIs	31,43	69,84

Fuente: Tabla 1. Resumen de las clases de Capacidad de Uso de los suelos intervenidos del Proyecto del Anexo 25 de la Adenda Complementaria

En este contexto, la pérdida de suelo ha sido calificada como un impacto medio – alto, vale decir significativo de acuerdo a la metodología utilizada, dado que la superficie de intervención necesaria para la ejecución de obras definitivas y temporales es de 43 hectáreas, cuya condición de línea de base refleja una singularidad debido a la presencia de 0,36 hectáreas de suelo clase II y 13,37 hectáreas de suelo clase III; por tanto, se considera que el Proyecto puede generar un efecto adverso significativo sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, en particular en el recurso suelo asociado al área de emplazamiento.

c) La magnitud y duración del impacto del Proyecto o actividad sobre el suelo, agua o aire en relación con la condición de línea de base.

Dado que el Proyecto contempla la intervención o remoción de suelo producto de las obras de excavación, se considera un efecto irreversible en suelos de clases II, III y VI; por lo cual, como ya se indicó, la pérdida de suelo es considerada como significativa tratándose especialmente de los suelos clase II y III. Dicha afectación considera una superficie total de 43 ha, de las cuales 0,36 corresponden a suelos clase II y 13,37 a suelos clase III. Debido a las características y naturaleza del Proyecto, la ejecución de obras en la



	fase de construcción involucra la intervención y pérdida de suelo, lo que ha sido calificado como un impacto medio – alto, vale decir significativo de acuerdo a la metodología utilizada. En este sentido el Titular a presentado una medida de compensación que trata de un Plan de Compensación de Suelos.

6.1.2 Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural

Tabla 6.2.2 Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural	
Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad genera una alteración significativa de monumentos nacionales, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico, y en general, los pertenecientes al patrimonio cultural, en consideración a lo dispuesto en el literal a) del artículo 10 del RSEIA:	
a) La magnitud en que se remueva, destruya, excave, traslade, deteriore, intervenga o se modifique en forma permanente algún Monumento Nacional de aquellos definidos por la Ley N°17.288.	No existen sitios, construcciones o áreas de interés religioso en el área del Proyecto, incluyendo sitios de manifestaciones tales como procesiones, animitas o santuarios. En relación al patrimonio arqueológico, en algunos sectores del área de estudio del Proyecto se presentó una alta densidad de sitios arqueológicos, dentro de los que se encuentran: 3 talleres líticos de distinta envergadura; un campamento habitacional y taller lítico; 35 hallazgos aislados líticos; y dos agrupaciones de hornos para la fabricación de carbón. Todas estas evidencias se ubican en un área de menos de 90 hectáreas. De los hallazgos, 25 se encuentran dentro del área de influencia del proyecto. Debido a las características del Proyecto, los sitios y restos arqueológicos se verán impactados debido a los movimientos de tierras, al tránsito de camiones y a las actividades propias de la construcción. La remoción de los sitios y restos arqueológicos será de magnitud relevante dado que la mayoría de ellos serán removidos. Para mitigar tal impacto se establecerán medidas de recuperación, rescate y el establecimiento de un área de exclusión dentro del sitio Llanos de Rungue 6. Estas medidas se describen en el Capítulo 9 del EIA y se actualiza en la respuesta a la pregunta 5.1.3 de la Adenda Excepcional.
b) La magnitud en que se modifique o deteriore en forma permanente construcciones, lugares o sitios que por sus características constructivas, por su antigüedad, por su valor científico, por su contexto histórico o por su singularidad, pertenecen al patrimonio cultural, incluido el patrimonio cultural indígena.	Según se indicó, se intervendrán tres sitios reconocidos por la prospección superficial, estudios previos y ampliación de línea de base, de lo que se da cuenta en la línea base arqueológica presente el Capítulo 3 del EIA. Las obras asociadas a los movimientos de tierra para la construcción del Centro, de caminos y de las canchas que componen el Depósito de Seguridad podrían afectar los sitios arqueológicos. Durante la construcción de todos estos componentes se realizarán intervenciones en superficie y subsuelo, provocadas por acciones que van desde la circulación de maquinaria hasta la instalación de unidades y construcción y operación del depósito de seguridad. La tabla a continuación presenta la identificación y descripción general de estos sitios. El registro fotográfico de cada uno de los sitios se encuentra en las



Fichas de Registro, adjuntas en el Anexo 3-21, Apéndice del EIA, anexos del Capítulo 3.

Tabla 33. Sitios arqueológicos

Sitio	Tipología	Funcionalidad	Cronología	Descripción	Superficie																		
Llanos de Rungue 03	Taller lítico	Aprovisionamiento y procesamiento de materias primas líticas	Prehispánico	Se presenta como un área de talla no muy extensa, dispersa y poco densa. Sólo se registra en superficie algunos derivados de talla de sílex de tamaños medios a pequeños.	2250 m ²																		
<table><tr><th>Vértice</th><th>Este</th><th>Norte</th></tr><tr><td>A</td><td>323197</td><td>6342394</td></tr><tr><td>B</td><td>323190</td><td>6342362</td></tr><tr><td>C</td><td>323223</td><td>6342363</td></tr><tr><td>D</td><td>323255</td><td>6342380</td></tr><tr><td>E</td><td>323236</td><td>6342390</td></tr></table> Altitud: 725 m.s.n.m						Vértice	Este	Norte	A	323197	6342394	B	323190	6342362	C	323223	6342363	D	323255	6342380	E	323236	6342390
Vértice	Este	Norte																					
A	323197	6342394																					
B	323190	6342362																					
C	323223	6342363																					
D	323255	6342380																					
E	323236	6342390																					
Llanos de Rungue 06	Campamento y taller lítico	La ocupación prehispánica tiene un carácter habitacional, aprovisionamiento y procesamiento de materias primas líticas. La histórica es asociada al ámbito ganadero.	Arcaico, alfarero (posible PAT) e histórico	Se registra una gran cantidad de material lítico (sílex) y uno pocos fragmentos de cerámica en un área muy extensa, dentro de la que destaca la presencia de derivados de talla, núcleos, cepillos, bifaces y punas de proyectil. Este sitio se presenta como un conjunto de distintas áreas donde se concentran estos materiales. Además se registra dos afloramientos rocosos con tacitas asociados a la quebrada y un fragmento de conana. La ocupación histórica está representada	81500 m ² (8 ha aprox)																		



				por la construcción de una bodega de adobe, un pozo de agua de piedra, bebederos de animales y muros de piedras derruidos (deslindes y/o corrales).																			
	<table><tr><th>Vértice</th><th>Este</th><th>Norte</th></tr><tr><td>A</td><td>323945</td><td>6341899</td></tr><tr><td>B</td><td>323055</td><td>6341761</td></tr><tr><td>C</td><td>323347</td><td>6341945</td></tr><tr><td>D</td><td>323252</td><td>6342099</td></tr><tr><td>E</td><td>323056</td><td>6342974</td></tr></table> Altitud: 750 m.s.n.m					Vértice	Este	Norte	A	323945	6341899	B	323055	6341761	C	323347	6341945	D	323252	6342099	E	323056	6342974
Vértice	Este	Norte																					
A	323945	6341899																					
B	323055	6341761																					
C	323347	6341945																					
D	323252	6342099																					
E	323056	6342974																					
Llanos de Rungue 7	Taller lítico	Aprovisionamiento y procesamiento de materias primas líticas	Prehispánico	Pequeña área de talla que se presenta como una concentración de unos pocos derivados de talla de sílex dispuestos aproximadamente en un eje NE / SW de 40 m de largo.	400 m²																		
	<table><tr><th>Vértice</th><th>Este</th><th>Norte</th></tr><tr><td>A</td><td>323410</td><td>6342113</td></tr><tr><td>B</td><td>323418</td><td>6342116</td></tr><tr><td>C</td><td>323426</td><td>6342150</td></tr><tr><td>D</td><td>323423</td><td>6342155</td></tr><tr><td>E</td><td>323406</td><td>6342120</td></tr></table> Altitud: 725 m.s.n.m					Vértice	Este	Norte	A	323410	6342113	B	323418	6342116	C	323426	6342150	D	323423	6342155	E	323406	6342120
Vértice	Este	Norte																					
A	323410	6342113																					
B	323418	6342116																					
C	323426	6342150																					
D	323423	6342155																					
E	323406	6342120																					

A fin de reducir el impacto se tomarán las siguientes medidas:

- La primera de ellas apuntará a resguardar un sector del sitio Llanos de Rungue 6 en que se registraron restos de osamentas humanas y una vasija completa que posiblemente forma parte del ajuar funerario de dicho contexto (pozo 46). Además, en torno a este sector se localizan al menos tres soportes con piedras tacitas. De esta forma, el Proyecto contempla habilitar un área de exclusión, con el objetivo que no sea impactada en ninguna fase del Proyecto. Para ello, se utilizará un cercado permanente y señalética adecuada.
- La segunda de ellas consistirá en llevar a cabo una recolección del material arqueológico dispuesto en la superficie de los cuatro sitios arqueológicos detectados en línea de base (Llanos de Rungue 3, Llanos de Rungue 6, y Llanos de Rungue



	7). Esta actividad deberá ser llevada a cabo previo al inicio de construcción del Proyecto, dependiendo de las áreas a intervenir. Además se recolectará el 100% de los hallazgos superficiales presentes en el área de influencia del Proyecto. - La tercera medida consistirá en llevar a cabo un rescate arqueológico del sitio Llanos de Rungue 6. - Se implementará un monitoreo arqueológico mientras se desarrollen las etapas de construcción del Proyecto que impliquen movimientos de tierra o intervención del subsuelo del área del Proyecto. - Se desarrollará un programa de inducción del patrimonio arqueológico mientras se desarrolle la fase de construcción del Proyecto y que tendrá por objetivo dar a conocer al personal vinculado con la construcción sobre la normativa legal vigente y la protección del patrimonio arqueológico. - Las medidas anteriores serán objeto de seguimiento ambiental a cargo de un arqueólogo especialista. - Es importante señalar que en caso de que se detecten nuevos sitios arqueológicos, el Titular de proyecto dará aviso a las autoridades pertinentes, en este caso al Consejo de Monumentos Nacionales. Para llevar a cabo las acciones antes mencionadas, además se solicita el PAS 132. En Anexo 3 Adenda Excepcional se presenta actualización del PAS 132 y una actualización de la propuesta de rescate en la respuesta a la pregunta 5.1.3 de la Adenda Excepcional.

6.2 Análisis de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la ley que no dieron origen a la necesidad de generar un estudio de impacto ambiental

6.2.1 Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos

Tabla 6.2.1 Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos	
Los siguientes antecedentes justifican que el Proyecto no genera o presenta riesgo para la salud de la población debido a la cantidad y calidad de los efluentes, emisiones o residuos, en consideración a lo dispuesto en el artículo 5 del RSEIA.	
a) La superación de los valores de las concentraciones y períodos establecidos en las normas primarias de calidad ambiental vigentes o el aumento o disminución significativos, según corresponda, de la concentración por sobre los límites establecidos en éstas. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los	El Proyecto contempla la emisión de contaminantes atmosféricos tanto durante la construcción como durante sus fases de operación y cierre. La tabla que se presenta a continuación contiene los resultados de la estimación para material particulado, NOx, SOx, CO para las fases de construcción, operación y cierre y la comparación con los valores de emisión establecidos en el Artículo 98 del PPDA. El proyecto supera los límites establecidos en el artículo 98 del D.S. N°66/2009 para el contaminante MP10 (año 0-28) y NOx (año 19).



Tabla 34. Comparación de las emisiones de MP10 y NOx con el límite establecido en el artículo 98 del D.S. N° 66/2009

AÑO	Emisiones Totales MP10 [Ton/año]	Límite MP10 Art. 98 PPDA DS 66/2009	Emisiones Totales NOx [Ton/año]	Límite NOx Art. 98 PPDA DS 66/2009	Contaminante compensar	a
Año 0	22,63	2,5	7,027	8	MP10	
Año 1	12,18	2,5	5,705	8	MP10	
Año 2	3,33	2,5	3,456	8	MP10	
Año 3	7,08	2,5	4,541	8	MP10	
Año 4	17,92	2,5	7,879	8	MP10	
Año 5	9,46	2,5	6,023	8	MP10	
Año 6	16,79	2,5	7,843	8	MP10	
Año 7	9,17	2,5	5,714	8	MP10	
Año 8	7,39	2,5	5,371	8	MP10	
Año 9	16,48	2,5	7,731	8	MP10	
Año 10	9,42	2,5	6,037	8	MP10	
Año 11	6,98	2,5	5,035	8	MP10	
Año 12	16,02	2,5	7,572	8	MP10	
Año 13	6,98	2,5	5,035	8	MP10	
Año 14	9,48	2,5	6,049	8	MP10	
Año 15	15,19	2,5	7,352	8	MP10	
Año 16	6,98	2,5	5,035	8	MP10	
Año 17	10,39	2,5	6,703	8	MP10	
Año 18	7,11	2,5	5,137	8	MP10	
Año 19	17,15	2,5	8,40	8	MP10 y NOx	
Año 20	7,97	2,5	5,662	8	MP10	
Año 21	7,12	2,5	5,137	8	MP10	
Año 22	13,35	2,5	7,966	8	MP10	
Año 23	7,12	2,5	5,137	8	MP10	
Año 24	7,65	2,5	5,357	8	MP10	
Año 25	13,10	2,5	7,740	8	MP10	
Año 26	7,13	2,5	5,286	8	MP10	
Año 27	8,99	2,5	5,914	8	MP10	
Año 28	5,81	2,5	5,025	8	MP10	

Fuente: Tabla 1. Comparación de las emisiones de MP10 y NOx con el límite establecido en el artículo 98 del D.S. N° 66/2009, del Oficio ORD. N° 880 de fecha 25/11/2016 de la SEREMI del Medio Ambiente RM.

En el Anexo 1 de la Adenda Excepcional se entrega una versión completa actualizada del Inventario de emisiones del Proyecto.

Tal como se puede observar, existirá emisión de material particulado sobre los niveles establecidos en el Artículo 98 del PPDA, por lo cual el Proyecto, en virtud del cumplimiento normativo que impone el PPDA, deberá compensar sus emisiones.

En relación a las emisiones producto de las reacciones llevadas a cabo en las unidades de procesos, las emisiones de polvos y gases generados serán controladas en su mayoría por el sistema de abatimiento de gases conformado por dos etapas de control: filtro de mangas y filtro químico de carbón activado, lo anterior se puede verificar en la información contenida en el Capítulo 1 del EIA. Las formas de abatimiento de emisiones para cada una de las unidades del centro CIGRI se describen a continuación:

- En la unidad de RISES ,las emisiones de polvos y gases generados en las mismas reacciones y en particular en las reacciones exotérmicas serán controladas en su totalidad por el sistema de abatimiento de gases conformado por dos etapas de control: filtro de mangas y filtro químico de carbón activado.



- En la unidad de RILES, las emisiones de polvos, gases, vapores y aerosoles generados en las mismas reacciones y, en particular, en las reacciones exotérmicas, serán controladas en su totalidad por el sistema de abatimiento de gases conformado por tres etapas de control: scrubber húmedo, filtro químico de carbón activado y el equipo de oxidación térmica.

- En la unidad RRR para tratamiento de residuos Inflamables y elementos reciclables y reutilizables las emisiones de polvos y gases generados en las mismas reacciones y, en particular, en las reacciones exotérmicas, serán controladas en su totalidad por el sistema de abatimiento de gases conformado por dos etapas de control: filtro de mangas y filtro químico de carbón activado.

- En la unidad de Recuperación de metales para residuos sólidos y líquidos con contenidos metálicos, las emisiones de polvos y gases generados en las mismas reacciones y, en particular, en las reacciones exotérmicas serán controladas en su totalidad por el sistema de abatimiento de gases conformado por dos etapas de control: filtro de mangas y filtro químico de carbón activado.

La planta de tratamiento de Riles contará con un sistema de tratamiento de gases basado en un scrubber húmedo en contracorriente, seguido por un filtro químico de alto tiempo de residencia a base de carbón especialmente diseñado para controlar las posibles corrientes de compuestos ácidos y no condensables o COV y una etapa solución final basado en la oxidación térmica para COV y aromáticos. A partir de la estimación de emisiones se ha descrito que serán emanados los siguientes gases posteriormente al paso por los sistemas de filtro antes descritos.

Tabla 35. Emisiones por procesamiento de residuos en planta

Componente	Emisión Año	Emisión día	Emisión hora
SOX	3,51 t/año	19,92 kg/día	5,50 kg/h
Cl2	0,25 t/año	7,98 kg/día	1,99 kg/h
NO	0,05 t/año	5,99 kg/día	1, 50 kg/h
NO2	1,99 t/año	7,68kg/día	1,02 kg/h

Fuente: Tabla N° 7.4-3 Emisiones por procesamiento de residuos en planta del EIA, actualizada en Tabla 53, acápite 7.1.4 de la Adenda del EIA.

A nivel de dispersión de contaminantes se puede apreciar, que no se superará la norma de calidad de aire para Material Particulado inferior a 10 micrones para ninguna de las etapas del Proyecto. Esto confirma el hecho que las emisiones no generarán un impacto negativo en la calidad del aire en el área de influencia del Proyecto.

En cuanto al material particulado sedimentable (MPS), la estimación de emisiones ha establecido que existirá una emisión de 0,008 ug/m² día, éste fue modelado a fin de determinar el área de influencia y las áreas de mayor efecto.

A partir de los resultados anteriores, se puede concluir que las emisiones estimadas, para la fase de construcción del Proyecto, no son relevantes desde el punto de vista ambiental. Lo anterior se debe,



por una parte, porque la fuentes emisoras asociadas presentan bajos niveles de generación de contaminantes atmosféricos y, por otra parte, porque las actividades emisoras son de corta duración dentro de la fase de construcción. Adicionalmente, las emisiones ocurren en un área amplia del Proyecto y no todas concentradas en un mismo lugar. Cabe destacar que para la mayoría de los parámetros claves de las respectivas fórmulas de estimación de emisiones, se han supuesto valores conservadores, con el objeto de determinar el escenario extremo en término de emisiones totales del Proyecto. De esta forma, las emisiones reales que generará el Proyecto serán menores a las previstas en el Estudio, toda vez que adicionalmente se consideran las siguientes medidas de control de emisiones pertinentes:

- Utilización de vehículos y maquinaria certificados y de fabricación reciente.
- Verificación y registro de mantenciones adecuados de vehículos, maquinarias, motores y generadores).
- Velocidad controlada de circulación de vehículos dentro de las obras.
- Cubrimiento de materiales durante actividades de transporte y cubrimiento de acopios eventuales.
- Aplicación de material estabilizante en áreas de circulación recurrente (accesos) y humectación de áreas interiores (instalación de faenas, caminos interiores).

A nivel de dispersión de contaminantes no se superará la norma de calidad de aire para Material Particulado inferior a 10 micrones para ninguna de las etapas del Proyecto, como tampoco para NO₂ ni SO_x que son compuestos normados. Esto confirma el hecho que las emisiones no generan un impacto negativo en la zona de emplazamiento del Proyecto. A modo referencial se ha incluido la dispersión de cloro gaseoso, del que no hay registro de norma de calidad atmosférica y cuyo valor se considera bajo por magnitud como por la rapidez con que se dispersa, alcanzando niveles muy bajos en el límite del predio del proyecto. La sedimentación de las partículas totales en suspensión (MPS) está muy por debajo de la norma de referencia de la confederación Suiza (200 mg/m²-día), que expresa la depositación en base diaria. Adicionalmente, cabe mencionar que el Titular ha realizado un análisis de situaciones de emergencia que pudiesen provocar emanación de gases peligrosos. Dicho análisis, contenido en el Estudio de Consecuencias que se encuentra en el Anexo 1-25, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 1, concluye lo siguiente:

Producto de lo anterior, es posible concluir las emisiones atmosféricas no generarán riesgo para la salud de la población. AGUA Durante la fase de construcción del Proyecto, se generarán residuos líquidos domiciliarios producto de las actividades que se desarrollarán en todos los frentes de obra. Teniendo en cuenta que se ha considerado una provisión de agua por persona de 200 l/día



según el D.S. N° 594/99 del Ministerio de Salud (MINSAL), que aprueba el Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo, se estima que se generarán del orden de 30 m³/día de aguas servidas totales. Respecto de los servicios higiénicos, durante los primeros 6 meses de la fase de construcción se contará con baños químicos en la proporción requerida por el D.S. N° 594, cuya agua de desecho será retirada por una empresa debidamente autorizada por la autoridad sanitaria. A partir del séptimo mes, se contará con la planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS) habilitada y funcionando (descrita en el PAS 138 presente en el Capítulo 12 del EIA, actualizado en acápite 6.4 de la Adenda), cuyo efluente será retirado diariamente por una empresa autorizada hasta que se cuente con la balsa de aguas lluvias y efluente de PTAS terminada y autorizada para su funcionamiento; a partir de este momento, estas aguas serán utilizadas como agua de procesos. No existirá entrega superficial de aguas servidas tratadas, las que se incorporarán a las unidades de planta; tampoco se contempla la infiltración de aguas tratadas de ninguna especie, siendo reincorporada a los procesos en la unidad de planta. Durante la operación del Proyecto se contará con la misma planta en funcionamiento.

El agua para consumo humano será suministrada en bidones dispensadores que serán dispuestos en cantidad y ubicación de acuerdo a lo establecido en el D.S. 594/99, D.S. 735/69 y por la NCh 409. El agua requerida para los servicios básicos de higiene y aseo será provista desde una fuente autorizada (ver Anexo 1-17, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 1) previamente potabilizada para los primeros 6 meses de fase de construcción.

A partir del séptimo mes de esta fase, se contará con la planta potabilizadora habilitada y funcionando, lo que permitirá abastecerse de agua fresca apta para ser sometida al proceso de potabilización, dicha planta se mantendrá durante toda la fase de operación del Proyecto. Se ha considerado un consumo máximo diario por persona de 200 l/persona – día, con lo que se requerirá un caudal total de 12 m³/día para 80 personas. El suministro de agua potable para higiene personal y uso higiénico (12 m³/día) será entregado por camiones cisterna desde una fuente de agua potable autorizada. Se instalarán estanques de fibra de vidrio o similares, con capacidad para 15m³, los cuales se mantendrán cubiertos y en adecuadas condiciones higiénicas, en conformidad con los Artículos 13, 14 y 15 del D.S. N° 594/1999 MINSAL. Las aguas provenientes de los diferentes procesos realizados en las Unidades del Centro, será tratada en la planta de efluentes se incorporada como agua de procesos, tal como se detalla en el Capítulo 1 del EIA. Las aguas provenientes de lixiviados que se producirán por precipitación y escorrentía sobre las celdas de seguridad serán tratadas posteriormente en la planta de efluentes e incorporadas como agua de procesos.

El proyecto contará para estos efectos con un Sistema Balsas de lixiviados (2) de 15.500 m³ cada una, para el respaldo del acopio de las aguas lluvias de primeros contactos provenientes del interior del Centro (calles, patios y techos) y acopio del lixiviado que se extrae



	del relleno de seguridad (proveniente de la percolación de las aguas lluvias en las celdas). Cabe destacar que para prevenir cualquier contaminación de aguas subterráneas producto de fallas en el sistema de impermeabilización de celda el cual consiste en un sistema de detección de eventuales filtraciones constituido por la geomembrana secundaria (parte de la barrera de contención primaria) con su respectiva geonet (capa de drenaje), sumidero de bombeo y control. Adicionalmente, el relleno contará con un sistema de detección permanente de fugas de tipo red (de acuerdo a ASTM D6747-12), el cual consiste en un sistema de detección de conductividad eléctrica constituido por una red de sensores que permiten detectar de manera instantánea y localizada una fuga o filtración de hasta 1 mm² en la barrera de contención del sistema de impermeabilización. Por lo tanto, la evacuación de efluentes líquidos generados por la operación de las celdas de seguridad del proyecto estará controlada y con sistemas de tratamiento específicos para su manejo, sin entrar en contacto con otros cursos y, por tanto, evitando eventuales riesgos en la salud de las poblaciones cercanas. En consecuencia, se estima que el Proyecto no generará riesgo a la salud de la población debido a la cantidad y calidad de los efluentes líquidos que se generen.
b) La superación de los valores de ruido establecidos en la normativa ambiental vigente. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del Reglamento.	Dada la localización del Proyecto, los receptores sensibles identificados corresponden a viviendas aisladas una de otras, distribuidas entorno de la Ruta 5 y distantes a más de 1 km de las unidades de planta y celdas de seguridad; no obstante que dos de ellas se localizan a menos de 350 m del acceso vial del Proyecto. De acuerdo al uso del suelo, la normativa aplicable indica que se está en presencia de suelo rural; no obstante lo cual, las mediciones de ruido basales en los receptores identificados en período diurno y nocturno, según lo establecido en el D.S. 38/11, del MMA, indican que los niveles de ruido en período diurno fluctúan entre 63 y 66 dBA, con mínimos entre 45 y 53 dBA y máximos entre 69 y 74 dBA, mientras que para el período nocturno los niveles oscilan entre 57 y 64 dBA, con mínimos entre 42 y 58 dBA, los niveles máximos fluctúan entre 65 y 73 dBA, siendo las fuentes de ruido principales en dichos receptores el tráfico de la Ruta 5 Norte, el viento y el ruido propio de las viviendas. A continuación se muestran los niveles obtenidos en dichas mediciones: Tabla 36. Niveles medidos en período diurno y nocturno PERIODO DIURNO



Punto	NPS _{Seq}	NPS _{min}	NPS _{máx}	Fuentes de ruido
R1	65	53	70	Tráfico ruta 5 norte, viento, animales domésticos.
R2	66	48	72	Tráfico ruta 5 norte, viento, insectos.
R3	64	45	74	Tráfico ruta 5 norte, viento.
R4	63	45	69	Tráfico ruta 5 norte, viento.
PERIODO NOCTURNO				
Punto	NPS _{Seq}	NPS _{min}	NPS _{máx}	Fuentes de ruido
R1	63	55	71	Tráfico ruta 5 norte, viento, animales domésticos.
R2	64	58	73	Tráfico ruta 5 norte, viento, insectos.
R3	57	42	65	Tráfico ruta 5 norte, viento.
R4	57	42	65	Tráfico ruta 5 norte, viento.

Fuente: Anexo 6-3 Estudio de Ruido y Vibraciones (Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 6)

En cuanto a eventuales efectos del Proyecto, los niveles proyectados de ruido se han modelado considerando una fase inicial de construcción (año 0) donde se realizará las obras necesarias para el funcionamiento del Centro; es decir, caminos y accesos, obras de saneamiento, proyecto de aguas lluvias, proyecto sanitario, potabilización de agua, etc. y las obras atingentes a la construcción de las diferentes unidades de procesos y de las primeras celdas del relleno de seguridad, tal como se describen en el Capítulo 1. Desde el año 1 en adelante se construirá el relleno de seguridad y los balsas de agua lluvias/lixiviados, hasta aproximadamente el cierre del Proyecto. Los niveles estimados de ruido para la primera etapa, por lo tanto, consideran la construcción simultánea del camino de acceso, del Centro y de la primera parte del Relleno, cada uno de ellos con sus frentes de trabajo totales suponiendo el funcionamiento simultáneo de todas las fuentes de ruido a la menor distancia de los receptores sensibles, de tal manera de representar el escenario más desfavorable al cual podrían verse enfrentados los receptores. Para la segunda etapa, se considera únicamente la construcción de las celdas del Relleno de forma paralela a la operación del Centro. En la fase de operación se considera el funcionamiento de las unidades de planta más la actividad de operación de las celdas de seguridad. Para finalizar, durante el año 29 al 30 se realizará la fase de cierre y abandono del Proyecto.

La tabla siguiente se realiza la evaluación normativa correspondiente a la Fase de construcción:

Tabla 37. Evaluación de niveles de ruido – Fase Construcción.

Punto receptor	Niveles Estimados [dBA]		Límite Diurno D.S.38/11 [dBA]	Exceso [dBA]		¿Cumple Norma?	
	Construcción Inicial	Construcción y Operación		Construcción Inicial	Construcción y Operación	Construcción Inicial	Construcción y Operación
R1	49	47	65	0	0	Sí	Sí
R2	52	49	65	0	0	Sí	Sí
R3	44	36	65	0	0	Sí	Sí
R4	38	30	65	0	0	Sí	Sí

Fuente: Fuente: Anexo 6-3 Estudio de Ruido y Vibraciones (Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 6).



Como puede observarse, los niveles estimados durante la fase de cierre cumplen con los límites establecidos en el D.S. 38/11 del MMA.

Adicionalmente a lo anterior, el Proyecto contempló la evaluación de ruido por fuentes móviles en los receptores cercanos del nudo vial Rungue. De acuerdo a los resultados obtenidos y a la comparación con normativa internacional (FTA, USA) se puede concluir que el Proyecto no generará impactos ambientales significativos en dichos receptores.

Considerando que Chile no cuenta con normas que permitan regular las vibraciones de índole ambiental, se ha utilizado el criterio establecido en la Transit Noise and Vibration Impact Assessment de la Federal Transit Administration – USA - May 2006, que establece un criterio de aceptabilidad para zonas residenciales y un límite de riesgo de daño para las estructuras.

El criterio de aceptabilidad para zona residencial establece un límite de 72 VdB, mientras que el riesgo por daño estructural se indica en la tabla siguiente:

Tabla 38. Criterio de evaluación de vibraciones por daño estructural

. Categoría de edificación		PPV (in/sec)	Lv aprox. (Velocidad RMS) [VdB]
1	Hormigón armado, acero o madera (sin yeso)	0,5	102
2	Ingeniería de hormigón y albañilería (sin yeso)	0,3	98
3	Construcciones livianas de madera y edificios de mampostería	0,2	94
4	Edificios extremadamente susceptible a daño por vibración	0,12	90

Fuente: Valores VdBref 1 micro-pulgadas/s. PPV: Velocidad Peak de Partículas. Fuente: Anexo 6-3 Estudio de Ruido y Vibraciones (Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 6).

Según el cronograma del Proyecto, las diferentes faenas de éste se llevarán a cabo de manera paralela (construcción y operación considerando el cierre de canchas), por lo que se debe considerar los niveles generados por cada una de ellas simultáneamente. En la tabla a continuación se muestra la menor distancia de cada punto receptor hacia la faena del Proyecto más cercana, los niveles de vibración estimados para cada uno, producto de la construcción del Proyecto, y el nivel total estimado de vibración:

Tabla 39. Niveles de vibración estimados, en la fase de construcción

Punto	Lv [VdB]	Límite [VdB]	¿Cumple?
R1	41	72	Sí
R2	43	72	Sí
R3	37	72	Sí
R4	32	72	Sí

Fuente: Anexo 6-3 Estudio de Ruido y Vibraciones (Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 6).

Es importante señalar que lo anterior considera el escenario más desfavorable de las diferentes etapas del Proyecto (construcción, operación y cierre), por lo que se espera que, en la práctica, dichos niveles de vibración, sean de menor magnitud. Para el caso de las



vibraciones producidas por tronaduras, se establece como criterio que la velocidad de partícula en cualquiera de los puntos evaluados no deberá superar 10 mm/seg.

Tabla 40. Evaluación Velocidad de partícula - tronadura.

Punto	Velocidad de partícula (mm/seg)	Criterio de Evaluación (mm/seg)	¿Cumple criterio?
R1	3,9	10	Sí
R2	4,7	10	Sí
R3	2,6	10	Sí
R4	1,5	10	Sí

Tabla N° 7.4-10 Evaluación Velocidad de partícula - tronadura del EIA.

En conclusión, considerando que el Proyecto se localiza fuera del límite urbano de la comuna de Til Til, al sur del pueblo de Rungue y sus receptores se ubican, según la normativa actual, en zona rural y cuyos límites máximos permisibles en el escenario desfavorable se homologan a Zona III, por los altos niveles registrados en la línea de base debido, principalmente, a la cercanía de éstos a la Ruta 5 Norte; tanto para la fase de construcción como de operación y considerando el escenario acústico más desfavorable, los niveles de ruido de inmisión son de menor magnitud y dan cumplimiento a la normativa aplicable, todo ello dada la distancia entre los receptores con respecto al predio de Proyecto. En cuanto a la evaluación de vibraciones, tanto por funcionamiento de maquinaria como por tronadura, en todos los puntos receptores, considerando la situación más desfavorable, se encuentran muy por debajo del límite más restrictivo en las etapas del Proyecto. En consecuencia se estima que el Proyecto no generará riesgo a la salud de la población debido a las emisiones de ruido que se generen.

c) La exposición a contaminantes debido al impacto de las emisiones y efluentes sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire, en caso que no sea posible evaluar el riesgo para la salud de la población de acuerdo a las letras anteriores.

Habiéndose evaluado el riesgo para la salud de la población conforme a los literales anteriores, y dado el carácter supletorio de la letra c) del artículo 5, se concluye su no aplicación. No obstante, la debida diligencia del Titular así como la certeza jurídica, obligan a realizar el siguiente análisis en relación a los efluentes de modo de demostrar que no generan riesgos para la salud de la población:

Durante la fase de construcción del Proyecto, la única fuente de efluentes líquidos son de origen alimentaria, lavado de casinos, las aguas servidas generadas por usos sanitarios, los que serán retirados por una empresa contratista autorizada a cargo de los baños químicos y duchas portables mientras se instala el sistema sanitario definitivo.

Durante la fase de operación, el Proyecto contará con una planta de tratamiento de aguas servidas, tal como se detalla en el Capítulo 1 del EIA. El agua obtenida será incorporada como agua de procesos. No existirá entrega superficial de aguas servidas tratadas, las que se incorporarán a las unidades de planta; tampoco se contempla la infiltración de aguas tratadas de ninguna especie, siendo reincorporada a los procesos en la unidad de planta.

Las aguas provenientes de los diferentes procesos realizados en las Unidades del Centro, será tratada en la planta de efluentes e



	incorporada como agua de procesos, tal como se detalla en el Capítulo 1 del EIA. Las aguas provenientes de lixiviados que se producirán por precipitación y escorrentía sobre las celdas de seguridad serán tratadas posteriormente en la planta de efluentes e incorporadas como agua de procesos. El proyecto contará para estos efectos con un Sistema de Balsas de lixiviados (2) de 15.500 m³ cada una, para el respaldo del acopio de las aguas lluvias de primeros contactos provenientes del interior del Centro (calles, patios y techos) y acopio del lixiviado que se extrae del relleno de seguridad (proveniente de la precipitación y/o percolación de las aguas lluvias en las celdas). Cabe destacar que para prevenir cualquier alteración relevante de aguas subterráneas producto de fallas en el sistema de impermeabilización de celda el cual consiste en un sistema de detección de eventuales filtraciones constituido por la geomembrana secundaria (parte de la barrera de contención primaria) con su respectiva geonet (capa de drenaje), sumidero de bombeo y control. Adicionalmente, el relleno contará con un sistema de detección permanente de fugas de tipo red (de acuerdo a ASTM D6747-12), el cual consiste en un sistema de detección de conductividad eléctrica constituido por una red de sensores que permiten detectar de manera instantánea y localizada una fuga o filtración de hasta 1 mm² en la barrera de contención del sistema de impermeabilización. Por lo tanto, la evacuación de efluentes líquidos generados por la operación de las celdas de seguridad del Proyecto estará absolutamente controlada y con sistemas de tratamiento específicos para su manejo, sin entrar en contacto con otros cursos y, por tanto, evitando eventuales riesgos en la salud de las poblaciones cercanas. Junto con lo anterior, el Capítulo 10 del EIA contiene el Plan de contingencias y emergencias para el Proyecto, en el cual se detallan las medidas a tomar en caso de derrames u otros eventos. En relación con las emisiones que pudiesen ser emanadas durante las etapas de construcción y operación del Proyecto, éstas se han analizado en la letra a) del capítulo. En Anexo 1 de la Adenda Excepcional se actualizó el inventario de emisiones incorporando las emisiones asociadas al transporte de residuos. La actualización de la estimación de emisiones confirma que el aporte de emisiones del Proyecto es bajo, lo cual se demuestra en detalle en el informe actualizado de inventario de emisiones. Respecto de olores, el Proyecto no emitirá olores que pueda afectar a población cercana y, por lo tanto, no generará afectación. Sin perjuicio de lo anterior, en el Anexo 5 de la Adenda Excepcional, se adjunta el Plan de monitoreo para olores donde se compila y complementa la información presentada en las respuestas 7.1.1.1, 7.1.1.2, 7.1.1.3 y 7.1.1.4 de la Adenda complementaria. Mayores antecedentes se encuentran en acápite 6.1 de la Adenda Excepcional.



	Se concluye que el Proyecto no genera o presenta riesgo para la salud de la población, por la exposición a contaminantes debido al impacto generado por el manejo de residuos sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.
d) La exposición a contaminantes debido al impacto generado por el manejo de residuos sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.	El Proyecto no contempla la generación de residuos que constituyan riesgo para la salud de la población; por el contrario está orientada a la recolección, almacenamiento transitorio, tratamiento, valorización y disposición final de los residuos previamente tratados en celdas de seguridad conforme a D.S. 148 MINSAL “Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos”, considerando el cumplimiento de todas las normas, permisos ambientales sectoriales mixtos y autorizaciones sanitarias complementarias que correspondan. El detalle de los sistemas de control se expone en el Capítulo 1 del EIA, y literales a), b) y c) anteriores. Prevía capacitación exhaustiva de todo el personal que se desempeñe en el Proyecto, todos los residuos sólidos, indiferente de su clasificación, considerarán su manipulación por los trabajadores, con indumentaria de trabajo completa de especialidad: traje, botas, casco y guantes de cuero (trabajos mecánicos) y/o goma (labores de apilamiento, movimientos de material). Todo el personal será objeto de capacitación y control de materias de acuerdo a un plan permanente de inducción y refuerzos. En cuanto a las clases de residuos sólidos generados por el Proyecto, distinguiendo entre fase de construcción y operación, se indican las medidas que adoptará el Titular: En fase de construcción: En esta etapa la principal fuente de emisión y/o generación de residuos es el movimiento de tierra y las obras civiles, los que producen ciertos niveles de ruidos, material particulado y gases de combustión interna de maquinaria, según el siguiente análisis: - Residuos sólidos: Los residuos sólidos generados en esta etapa serán: residuos de construcción tales como escombros, remanentes de materiales de construcción, envases vacíos y residuos peligrosos. Los residuos de construcción serán derivados a un destinatario autorizado una vez a la semana, dependiendo del volumen asociado. Se tendrá en consideración los sitios autorizados por la Autoridad Sanitaria, los que en caso de la Región Metropolitana se encuentran identificados en la página web www.asrm.cl. - Para acreditar su correcto manejo y disposición durante la fase de construcción, se mantendrán registros en obra. Además de copias de facturas y/o comprobantes por parte de la empresa de transporte y disposición final que acredite su adecuado transporte y lugar de destino (recinto de disposición final). Los residuos peligrosos generados en la construcción del Proyecto, estimados en 600 L/mes, corresponderán principalmente a algunas



	pinturas, desmoldantes, solventes, combustibles, guaipes, entre otros, los cuales serán almacenados en una Bodega de Residuos Peligrosos, cuya construcción tendrá las siguientes condiciones: a) Base continua, impermeable y resistente estructural y químicamente a los residuos. b) Cierre perimetral de 1,80 metros de altura que impida el libre acceso de personas y animales. c) Techo que proteja a los residuos de condiciones ambientales tales como humedad, temperatura y radiación solar. d) Contará con un sistema que permita minimizar la volatilización, el arrastre o la lixiviación y en general cualquier otro mecanismo de contaminación del medio ambiente que pueda afectar a la población. e) Tendrá una capacidad de retención de escurrimientos o derrames no inferior al volumen del contenedor de mayor capacidad ni al 20% del volumen total de los contenedores almacenados. f) Contará con señalización de acuerdo a la Norma Chilena NCh 2.190 Of 93. Estos residuos serán retirados por empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. - Residuos domésticos y asimilables: La totalidad de los residuos de esta naturaleza serán dispuestos y transportados en container contratados a una empresa autorizada para este efecto; los residuos domiciliarios serán trasportados tres veces a la semana a un lugar autorizado. En fase de operación - Residuos domésticos En la fase de operación se generarán residuos domésticos en las Instalaciones de oficinas, baños, comedor, camarines, etc., principalmente, del tipo orgánicos (restos de alimentos, plásticos, papeles, cartones y similares). Se estima que se generarán hasta 77 kilogramos al día (se considera una tasa de generación de 1 kg/trabajador/día), en plena operación y construcción de celdas de seguridad. Estos residuos serán acopiados en contenedores plásticos herméticos con tapa que se ubicarán en las distintas áreas del centro. Estos residuos serán retirados, por una empresa contratista autorizada para disponerlos en un vertedero autorizado. - Manejo de residuos peligrosos El Centro no generará residuos peligrosos propios que deban ser manejados por terceros; todos los subproductos de tratamientos serán tratados al interior del Centro. Adicionalmente, el Centro



	mantendrá permanentemente un plan de limpieza de calles y áreas de trabajo, operación realizada con maquinaria específica para barrido, lavado y aspirado de calles y zonas de recepción y tratamiento. Los materiales recuperados con estas aspiradoras serán procesadas en la unidad de tratamiento de RISES para su correcto acondicionamiento antes de ser derivados al relleno de seguridad. Otros residuos asimilables a peligrosos, puntuales (ropas de trabajadores, guapes, guantes, tarros de pinturas de mantenciones; etc.) serán a su vez, incorporados en los procesos de recuperación de las unidades de plantas y sus residuos, tratados y finalmente dispuestos en las celdas de seguridad. Se estima una producción de residuos de este tipo residuos operacionales de 1.200 kg/mes Por tanto, el Proyecto no genera o presenta riesgo para la salud de la población, por la exposición a contaminantes debido al impacto generado por el manejo de residuos sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire. <u>Conclusión</u> En consideración a los antecedentes anteriores, se puede concluir que debido a la cantidad, composición, concentración, peligrosidad, frecuencia y duración de las emisiones y efluentes, así como la cantidad, composición, concentración, peligrosidad, frecuencia, duración y lugar de manejo de los residuos y la combinación y/o interacción conocida de los contaminantes, el Proyecto Centro Integral de Gestión de Residuos Industriales, no genera riesgos para la salud de la población debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos.

6.2.2 Sobre la inexistencia de efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire

Tabla 6.2.2 Sobre la inexistencia de efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire

Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad no genera o presenta efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire, en consideración a lo dispuesto en el artículo 6 del Reglamento del RSEIA:

b) La superficie con plantas, algas, hongos, animales silvestres y biota intervenida, explotada, alterada o manejada y el impacto generado en dicha superficie. Para la evaluación del impacto se deberá considerar la diversidad biológica, así como la presencia y abundancia de especies silvestres en estado de conservación o la existencia de un plan de recuperación, conservación y gestión de dichas especies, de conformidad a lo señalado en el artículo 37 de la Ley 19.300.	VEGETACIÓN TERRESTRE La ocupación actual de los suelos del área de Proyecto corresponde a vegetación perteneciente al Bosque Esclerófilo, con prevalencia de matorral de <i>Acacia caven</i>, cuyo dosel inferior está dominado por especies herbáceas alóctonas. En términos de superficie de corta, para realizar las obras de Proyecto, se estima que se cortarán 18,81 ha de bosque de <i>Acacia caven</i> cuya ocupación en el territorio nacional supera las 57.085 ha. Cabe destacar que la superficie cortada será reforestada de acuerdo a lo presentado en el Plan de Manejo Forestal, adjunto en el Anexo 12-6, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 12. Además se cortaran 834 individuos aislados de <i>Acacia caven</i>, para lo cual se solicita el Permiso Ambiental 153, adjunto en el Anexo



12-7, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 12, éstos individuos serán repuestos en una proporción 1:1.

Cabe destacar que no se considera la corta de los 4 individuos de algarrobo y 16 de guayacán (todos dentro del mismo sector) identificados en el área de Proyecto. El Titular ha desarrollado el Proyecto de tal forma de no afectar estos individuos ni el bosque de preservación que los sostiene.

Las emisiones de material particulado sedimentable se ha estimado en 0.007 ug/m² día. La interacción del MPS y otros gases con la vegetación circundante del sector se analizó en la observación 8.16 y 8.22, descartándose efecto para estas especies (el análisis anterior en virtud que el punto de mayor concentración se encuentra dentro del área de Proyecto y que coincide con un algarrobo).

Al hacer un análisis por tipo biológico se puede afirmar que las especies arbóreas presentes en el área no acumularían polvo sobre sus hojas pues *Prosopis chilensis* y *Acacia caven* son de hoja caduca, lo que impediría que las partículas pudieran mantenerse sobre las hojas, pues los individuos de estas especies las botan entre verano y otoño de cada temporada.

De las especies arbustivas, *Proustia cuneifolia* también es de hoja caduca, así que tampoco existiría alguna posibilidad de acumulación de material particulado sobre ella. *Porlieria chilensis* y *Ligaria cuneifolia* son arbustos de hoja perenne, pero la cantidad que se acumularía sobre sus hojas cada año es tan ínfima que no impediría la normal ocurrencia de la fotosíntesis.

Además que hay que considerar que las precipitaciones que ocurren cada invierno impedirían la acumulación de polvo de un año para otro. En el peor de los casos, si se sucedieran varios años de sequía, se requerirían más de 50 años para acumular recién una micra (milésima de milímetro) sobre cada hoja; y las hojas de estas especies no viven más de 10 años, por lo que igual se estarían cayendo y renovando parte de las hojas todos los años.

De las tres especies herbáceas perennes que se encuentran en el área dos son geófitas efímeras (*Olsynium junceum* y *Oxalis perdicaria*), por lo que tienen una etapa de desarrollo muy corta y secan sus hojas y tallos todos los años y se mantienen mediante estructuras reservantes subterráneas, lo que impediría totalmente la acumulación de material particulado sobre sus hojas. La tercera es *Senecio adenotrichius*, especie en la que la mayoría de sus ejemplares seca totalmente sus hojas y, las que se mantienen activas durante el otoño e invierno, no poseen más de un 30% de sus hojas verdes.

En el caso de las especies anuales el efecto no es significativo pues todas ellas tienen una vida muy corta y realizan todo su ciclo de desarrollo, desde la germinación hasta la producción de frutos, en un período de tiempo que no suele superar los 6 meses.



El Proyecto también contempla el la impermeabilización de áreas correspondientes al relleno de seguridad, balsa de lixiviados, unidades de procesos y caminos, dicha impermeabilización tendrá un efecto en la recarga del acuífero.

Para estimar el impacto que se producirá al llevarse a cabo el Proyecto, se calculó la recarga con el método de la curva número considerando el área que será impermeabilizada, la cual es de 0,283 km². Esto aumentó el valor del parámetro Curva Número de 71,02 a 71,28 (ver tabla a continuación).

Tabla 41. Valor de Curva Número para la situación Sin Proyecto y Con Proyecto.

Altura (m.s.n.m.)	CN	Superficie (km ²)	
		Sin proyecto	Con proyecto
>850	80	9,8	9,8
750 - 850	72	11,6	11,6
<750 (condición natural)	65	16,5	16,2
<750 (impermeabilizada)	100	0	0,280
		71,02	71,28

Fuente: Tabla 119 Valor de Curva Número para la situación Sin Proyecto y Con Proyecto de la Adenda del EIA.

Con este nuevo valor de Curva Número, se calculó la recarga del acuífero para la situación con Proyecto y la diferencia entre ambas situaciones (ver tabla a continuación). Con esto, se estima que la recarga en la subcuenca, con la puesta en marcha del Proyecto, disminuirá en 3.054 m³/año, lo cual equivale a un porcentaje muy bajo (<1%) de volumen considerando que este fluctúa entre los 3.300.000 y 9.900.000 m³.

Tabla 42. Recarga del acuífero para distintos periodos de retorno en la situación sin Proyecto, con Proyecto y la diferencia entre ambas.

Situación	Recarga	Periodo de retorno (años)			
		5	10	50	100
Sin Proyecto	mm	56,90	62,71	71,97	74,91
	l/s	13,68	7,54	1,73	0,90
Con Proyecto	mm	56,5	62,22	71,33	74,22
	l/s	13,58	7,48	1,71	0,89
Sin proyecto - Con proyecto	mm	0,4	0,49	0,64	0,69
	l/s	0,1	0,06	0,02	0,01
	m ³ /año	3054,1	1849,79	483,82	261,35

Fuente: Tabla 120 Recarga del acuífero para distintos periodos de retorno en la situación sin Proyecto, con Proyecto y la diferencia entre ambas de la Adenda del EIA.

Considerando entonces que el Proyecto representa un 0,21% de la subcuenca de Rungue, que el volumen de agua almacenado es bajísimo y que la transmisividad fluctúa entre 2 y 15 m²/día (indicando la muy baja eficiencia hidráulica del medio permeable), es posible concluir que, si bien se producirá alteración en la recarga del acuífero, esta es de muy baja magnitud e importancia.

Los individuos de *Prosopis chilensis* poseen raíces muy largas, las que pueden llegar a medir más de 40 metros de profundidad, dependiendo del tipo y profundidad del suelo, por lo que la



disminución de los niveles del acuífero no los afectaría de manera significativa; además que esta especie está adaptada a condiciones de mayor aridez. Situación similar ocurre con *Acacia caven*, además que ambas especies botan sus hojas, lo que evita la pérdida de agua, y están en receso durante gran parte del año. Para mayores antecedentes, en pregunta 8.17 de la Adenda.

Para *Porlieria chilensis* la situación es distinta, pues no es una especie que depende de los niveles de los acuíferos. Su dependencia de agua está asociada a la existencia de afloramientos rocosos, en cuyos intersticios escurre y se acumula el agua. Por ello la presencia masiva de los ejemplares de esta especie se ubica en las laderas de los cerros (asociada a requeríos).

Finalmente, durante su operación, el Proyecto contempla la captación de las aguas que precipitan sobre el relleno de seguridad, las cuales corresponden a aguas de contacto y su conducción a las balsas de lixiviados, dichas aguas serán utilizadas posteriormente como agua de procesos, por lo cual no serán devueltas al sistema natural. Esto producirá un efecto aguas abajo, disminuyendo el caudal que es entregado al curso natural posterior al desvío de los cauces modificados, lo cual afecta la vegetación que se encuentra en estos sectores.

Para evaluar dicho efecto sobre la vegetación terrestre, en primer lugar se debe tener en cuenta la valoración de la disminución del caudal entregado, lo cual, como se señaló, corresponde a una disminución del aporte de caudal de 1,3 a 1,6% de la escorrentía total de la Cuenca Proyecto y a un 0,05 a 0,08% de la escorrentía total de la Cuenca Til Til para un período de retorno de 100 años.

En este sentido, considerando que los cauces solo conducen agua cuando llueve y que las especies que se encuentran en el área de influencia presentan raíces que alcanzan profundidades de hasta 80 metros como es el caso de los algarrobos, es posible deducir que no existirá un efecto significativo sobre la vegetación terrestre presente en el área de influencia del Proyecto (ver respuesta a la pregunta 8.17 de la Adenda).

Vegetación en áreas protegidas y/o sitios prioritarios para la conservación

En la Región Metropolitana existen 5 sitios prioritarios para la conservación reconocidos, de los cuales el sitio denominado El Roble y localizado en parte de la comuna de Til Til y otras comunas, se encuentra a 1,3 km del límite más cercano del área de Proyecto.

El Sitio Prioritario El Roble se encuentra ubicado en el área norponiente de la cordillera de la Costa. Comprende 88.520 ha, distribuidas entre las comunas de Til Til, Lampa, Pudahuel, Maipú, Padre Hurtado y Curacaví. En el sitio se encuentran roblerías relictas de la zona central de Chile con presencia de *Nothofagus macrocarpa* (Roble de Santiago), bosque relicto,



	acompañado de un relevante conjunto de fauna chilena nativa en diferente categoría de conservación. Si bien el límite del área de proyecto se encuentra a 1,3 km en línea recta respecto al límite de esta área protegida, el entorno directo del Proyecto permite afirmar que no existe una interfase o corredor biológico entre dicho sitio y el Proyecto, por cuanto la extensión y uso del predio en que éste se emplaza ha modificado sustancialmente las condiciones del mismo, constituyendo en gran medida una sola unidad de características degradadas del bosque nativo original. Por su parte, la modelación de los efectos de las emisiones atmosféricas para las etapas de construcción, operación y cierre del Proyecto permiten descartar que el Sitio Prioritario El Roble vaya a ser alcanzado por las emisiones debido a que el área de influencia del componente calidad del aire, representada por la suma de las áreas la dispersión de contaminantes, se circunscribe a una superficie de 1.912,09 ha que no alcanza los límites de dicho sitio. Cabe destacar que en el Capítulo 2 del EIA se han descartado efectos fuera del Área de Influencia del Proyecto para el componente Calidad del Aire, ya que no se espera dispersión de las emisiones producto de la construcción y operación del Proyecto por fuera de ésta. En relación al componente agua, el Proyecto se ubica dentro de la denominada “Cuenca Proyecto”, mientras que el Sitio Prioritario El Roble se encuentra en parte dentro de la Cuenca Til Til. Según lo indicado en la línea de base de hidrología, para un periodo de retorno de 100 años, el aporte de caudal del predio del Proyecto (suma de Cuencas 1, 2 y 3) corresponde aproximadamente a un 12% de la escorrentía total de la Cuenca Proyecto, y a un 0,5% de la escorrentía total de la Cuenca Til Til, donde el aporte de caudal de la cuenca 2 corresponde a un rango entre 4 a 5% de la escorrentía total de la Cuenca Proyecto y a un rango entre 0,16 a 0,24% de la escorrentía total de la Cuenca Til Til. El Proyecto implica que 0,090 km² serán restados de la superficie aportante de la Cuenca 2, lo cual corresponde a una disminución del aporte de caudal de entre 1,3 y 1,6% de la escorrentía total de la Cuenca Proyecto y a un rango de entre 0,05% y 0,08% de la escorrentía total de la Cuenca Til Til, para un periodo de retorno de 100 años. El Sitio Prioritario se encuentra además fuera del subcuenca donde se ubica el Proyecto (Subcuenca Llanos de Rungue), la cual abarca el acuífero presente en el sector. HONGOS Los hongos requieren características particulares para su desarrollo, como la cantidad de precipitaciones y la presencia de



sustrato orgánico, el cual pueden ser hojas muertas, madera o en algunos casos el mismo suelo, por lo que se considera a los bosques como un hábitat ideal para este reino. En la zona en estudio existe una muy baja presencia de compuestos orgánicos que puedan actuar como catalizadores efectivos para el desarrollo de hongos, considerando el tipo y distribución de árboles, el suelo en algunos sectores desprovistos de vegetación y la condición de semiaridez permanente del área. Por ello, se considera que el impacto que el Proyecto producirá sobre el componente hongos será de carácter de baja significancia.

FAUNA NATIVA

Tal como se indica en el Capítulo 3 de Línea de Base, Durante las campañas de terreno realizadas para el Proyecto, se muestrearon las diversas taxas correspondientes a la fauna terrestres, lo cual se realizaron 302 puntos de muestreo.

A través de la anterior metodología, se lograron identificar 36 especies de aves, ocho especies de mamíferos y cuatro especies de reptiles, observándose en total 48 especies en el área de estudio del Proyecto. Por otro lado, se identificó un total de 46 especies en la zona de influencia del Proyecto, de las cuales 35 corresponden a aves, ocho a mamíferos y tres a reptiles.

Las especies identificadas son todas de amplia distribución siendo todas componentes comunes en el área de estudio. La presencia de estas especies no es dependiente de hábitats únicos, pudiendo ser observadas en sectores altamente degradados. Del mismo modo no se identifican especies consideradas como especialistas de hábitats.

Para el área en estudio se identificaron tres unidades homogéneas, de las cuales solo dos se encuentran presentes en el área de influencia. No se identificaron diferencias entre los ambientes en relación a la abundancia, riqueza o superficie, por lo que se concluye que la fauna ocupa de igual manera los ambientes descritos, sin detectar hábitats especializados o exclusivos.

Se identificaron individuos perteneciente a tres especies de fauna consideradas como amenazadas según la normativa vigente: el cóndor (*Vultur gryphus*); el cururo (*Spalacopus cyanus*) y la culebra de cola larga (*Philodryas chamissonis*), las dos últimas tienen hábitat en el área de estudio, mientras que el cóndor se observó en sobrevuelo, en época de invierno, cuando se interna en el valle en búsqueda de alimento.

Tabla 43. Identificación de fauna en categoría de conservación.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	CATEGORIA DE CONSERVACION
Cóndor	<i>Vultur gryphus</i>	V
Cururo	<i>Spalacopus cyanus</i>	P
Yaca	<i>Thylamys elegans</i>	R
Culebra Cola Larga	<i>Philodryas chamissonis</i>	V
Lagartija oscura	<i>Liolaemus fuscus</i>	LC
Lagartija lemniscata	<i>Liolaemus lemniscatus</i>	LC



Fuente: Tabla 121 Identificación de fauna en categoría de conservación de la Adenda del EIA.

Se considera como hábitat a un sector del espacio que reúne ciertas condiciones que permiten la existencia y desarrollo de algunas especies. La pérdida de hábitat corresponde a la remoción total del suelo, vegetación o cuerpos de agua, lo que modifica significativamente las condiciones y recursos para la existencia de muchas especies.

En relación a lo anterior, en terreno no se identifican hábitats exclusivos, es más, las especies presentes en el sector tienen un comportamiento generalista lo que implica que no se encuentran asociados a un hábitat en particular. Además, se establece que el ambiente presente en el sector (bosque de espinos) se encuentra ampliamente repartido en la zona en estudio.

En relación a la fragmentación de hábitat, ésta se reconoce cuando por el efecto de la construcción e implantación de obras, se fracciona un hábitat produciendo la incomunicación entre individuos de una población, disminuyendo el pool genético. Este evento obliga a una subdivisión de poblaciones, disminuyendo la variabilidad, lo que se traduce eventualmente en una disminución del número de los individuos.

En términos ecológicos, se determina que los hábitats presentes en la zona se encuentran fuertemente intervenidos, estando en la actualidad manejados para actividad agrícola puntual, además de colindar con la Ruta -5 Norte. Por ello, se considera que los hábitats se encuentran actualmente fragmentados. Además, se considera que en la zona de proyecto no existe un recurso natural, como ríos, lagos u otros, que sean requeridos por la fauna local y que el proyecto fuese a interrumpir el acceso a éstos.

En relación al efecto que se produce por la corta de vegetación, ésta se acota al área de obras del Proyecto, dentro del área de Proyecto los individuos de especies de baja movilidad serán rescatados y ahuyentados respecto a los antecedentes presentados en el Capítulo 12 donde se solicita el Permiso Ambiental Sectorial 146 para efectuar estas acciones. El efecto que se produce por tanto, es local y remitido al área de intervención directa.

Se descartan efectos sobre la fauna debido al ruido producido por las obras del Proyecto, tal como se aprecia en la tabla a continuación, la modelación realizada arroja valores inferiores a la normativa de referencia para fauna. A continuación se presentan los niveles obtenidos para las 3 etapas en los puntos de evaluación de fauna.

Tabla 44. Niveles estimados en puntos de evaluación de fauna.

Punto	NPSeq [dB]			
	Construcción		Operación	Cierre
	Inicial	Operación		
F1	77	64	68	68
F2	60	49	41	45
F3	66	55	58	64
F4	43	32	37	40



Fuente: Tabla N° 7.4-16 Niveles estimados en puntos de evaluación de fauna del EIA.

Los niveles estimados en los puntos de fauna oscilan entre 32 y 77 dB para la fase de construcción, entre 37 y 68dB para la fase de operación, y entre 40 y 68 dB para la fase de cierre. Se pone especial énfasis en el punto F4, el cual corresponde al Sitio Prioritario El Roble, en el cual los niveles oscilan entre 32 y 43 dB, generando un bajo impacto acústico.

Debido a la inexistencia de una normativa nacional referida a los efectos del ruido en la fauna, se utiliza el criterio de la EPA (United States Environmental Protection Agency, “Effects of Noise on Wildlife and Other Animals”, 1971.), el cual señala que niveles indicados en diversos estudios internacionales establecen que se requiere una exposición de al menos 40 días con niveles por sobre los 95 dB medidos en el oído de un ave para producir efectos permanentes en el aparato auditivo de éstas. Por otro lado, niveles sobre 85 dB podrían producir trastornos en el comportamiento de aves silvestres, por ejemplo migraciones a sectores con menos niveles de ruido.

De igual manera, se indica que en los reptiles se obtiene una dosis destructiva con niveles sonoros sobre 114 dB y tiempo de exposición sobre 7 días, mientras que niveles en torno a 63 dB no generan cambios conductuales sobre otras especies de mamíferos mayores.

En cuanto a los mamíferos, los estudios dicen que a los ratones les toma 3 semanas recuperar la sensibilidad original del oído luego de exponerse a una fuente sonora de 95 dB a 4 metros de distancia durante 500 segundos de manera intermitente (intervalos de 25 segundos con 5 de “descanso”).

Los niveles generados por las faenas de construcción y cierre no superarán los 85 dB en los puntos receptores, por lo que no se esperan impactos sobre las aves.

Debido a que las faenas son temporales, la posible alteración de la fauna también lo será, considerando que en la fase de operación no se emitirán niveles de ruido que sobrepasen 68 dB.

En relación a la disponibilidad de recursos, debido a que los individuos evaluados corresponden a especies que presentan un amplio ámbito de hogar, el efecto se considera como poco significativo debido a que se produce un desplazamiento de los individuos hacia otros sectores del hábitat.

En relación a las emisiones atmosféricas, la estimación y modelación de emisiones concluye que no existirá un efecto sobre la calidad del aire.

En cuanto al PTS tal como se ha mencionado, según lo indicado en el Estudio de Emisiones, adjunto en el Anexo 6-2, Apéndice



	del EIA, Anexos del Capítulo 6, no existirá un efecto significativo sobre la vegetación, por tanto se descartan efectos sobre la fauna silvestre. De la misma forma se descartan efectos debido a las modificaciones de quebradas y aumento de zonas impermeables. Antes de iniciar las obras asociadas a la construcción del Proyecto se realizará un ahuyentamiento de cururos (<i>Spalacopus cyanus</i>) y rescate de los individuos de reptiles y micromamíferos pertenecientes a especies consideradas como de baja movilidad y que se encuentren bajo una categoría de conservación considerada como amenazadas de acuerdo a la legislación ambiental vigente. En el Capítulo 12 se encuentra el Permiso Ambiental Sectorial asociado a dicha medida. Por tanto se concluye que el Proyecto no genera un efecto adverso significativo sobre la superficie con plantas, algas, hongos, animales silvestres y biota intervenida, explotada, alterada o manejada.																
c) La magnitud y duración del impacto del proyecto o actividad sobre el suelo, agua o aire en relación con la condición de línea de base.	No se consideran impactos significativos sobre agua y aire. En relación al aire, y tal como consta en los antecedentes analizados en los literales anteriores, el impacto generado por las emisiones es considerado de media significancia. Adicionalmente, los efectos de estas emisiones no son consideradas como efectos significativos para el medio ambiente, por cuanto los efectos esperados en cuanto el aporte del Proyecto se encuentran muy por debajo de las normas de calidad del aire. En relación al componente agua, tal como se señaló no existen efluentes que puedan generar impacto sobre la calidad de las aguas, dado que todos los efluentes serán tratados e incorporados como agua de procesos. El sitio de estudio se ubica en la sub-subcuenca del estero Til Til. La subsubcuenca del Estero Til Til, se ubica en el extremo noroeste de la subcuenca del Mapocho Bajo. Los cauces principales de esta subsubcuenca son el estero Rungue, el estero Til Til y el estero Polpaico. Este último se encuentra a la salida de la cuenca y drena sus aguas al estero Lampa. La cuenca drena un total de 430 km². La sub subcuenca del Proyecto tiene las características que se indican en la tabla a continuación. Tabla 45. Características de la cuenca Proyecto. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Atributo</th><th>Cuenca Proyecto</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Área (km²)</td><td>9,4</td></tr> <tr> <td>Longitud Cauce Principal (m)</td><td>4.738</td></tr> <tr> <td>Altura media de la cuenca (m)</td><td>768</td></tr> <tr> <td>Punto más alto (m.s.n.m)</td><td>1.022</td></tr> <tr> <td>Punto más bajo (m.s.n.m)</td><td>690</td></tr> <tr> <td>Pendiente media de la cuenca (%)</td><td>11,32</td></tr> <tr> <td>Pendiente media del cauce principal (%)</td><td>2,0</td></tr> </tbody> </table> Fuente: Tabla N° 7.4-17 Características de la cuenca Proyecto del EIA.	Atributo	Cuenca Proyecto	Área (km ²)	9,4	Longitud Cauce Principal (m)	4.738	Altura media de la cuenca (m)	768	Punto más alto (m.s.n.m)	1.022	Punto más bajo (m.s.n.m)	690	Pendiente media de la cuenca (%)	11,32	Pendiente media del cauce principal (%)	2,0
Atributo	Cuenca Proyecto																
Área (km ²)	9,4																
Longitud Cauce Principal (m)	4.738																
Altura media de la cuenca (m)	768																
Punto más alto (m.s.n.m)	1.022																
Punto más bajo (m.s.n.m)	690																
Pendiente media de la cuenca (%)	11,32																
Pendiente media del cauce principal (%)	2,0																



En el área donde se desarrollará el Proyecto, es posible definir 3 cuencas hidrográficas, las cuales han sido llamadas Cuenca 1, Cuenca 2 y Cuenca 3. El área que no pertenece a ninguna de las 3 cuencas definidas equivale a 0.09 km², que corresponde a un 11% del total del área. Las Cuencas 1 y 2 están identificadas en el Plan Regulador Metropolitano de Santiago como parte de la quebrada Los Ciruelos.

Según lo señalado en el Estudio Hidráulico (Adjunto en el Anexo 12-8, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 12) solo tienen agua cuando llueve; es decir, el resto del tiempo se mantienen secas.

De acuerdo con la topografía del lugar el predio drena las aguas lluvia superficiales hacia el norte por medio de la quebrada Los Ciruelos, las que luego llegan a la quebrada de Las Pozas para finalmente ser evacuadas hacia el estero Rungue.

En la tabla a continuación, se presentan las características relevantes de cada una de las 3 cuencas definidas para este estudio. En ella, se incluye el área de cada cuenca, la longitud del cauce principal, la altura media, las cotas superior e inferior del terreno y las pendientes promedio.

Tabla 46. Características de las cuencas dentro del predio.

	Cuenca 1	Cuenca 2	Cuenca 3	Otras
Área (Km ²)	0,35	0,28	0,08	0,09
Longitud Cauce Principal (m)	1.281	1.034	607	-
Altura media de la cuenca (m)	757,3	757	753,4	
Punto más alto (m.s.n.m)	777	774	767	
Punto más bajo (m.s.n.m)	742	741	743	
Pendiente media de la cuenca (%)	5,64	7,34	7,24	
Pendiente media del cauce principal (%)	2,7	3,2	0,04	

Fuente: Tabla N° 7.4-18 Características de las cuencas dentro del predio.

En la caracterización de la línea de base, además, se estudió la escorrentía superficial producida por ciertas precipitaciones y sus respectivos periodos de retorno en las cuencas asociadas al Proyecto. Para la modelación hidrológica, se utilizaron tres métodos conceptuales para determinar los caudales máximos de crecidas producidos por tormentas.

Estos son el método de DGA-AC, el método Verni – King modificado y el Método Racional, los tres propuestos por el Manual de Cálculos de Crecidas y Caudales Mínimos para Cuencas Sin Información Fluviométrica (DGA-MOP, 1995) para periodos de retorno menores a 100 años. Los métodos fueron aplicados a la Cuenca Til Til, la Cuenca Proyecto, y a las Cuencas 1, 2 y 3 definidas dentro del predio del Proyecto.

A continuación, se resume los resultados del estudio y se comparan los distintos métodos de cálculo de escorrentía para las cuencas 1, 2 y 3 dentro del predio, la suma de estas Cuencas, la Cuenca Proyecto y la Cuenca Til Til. Hasta los 10 años de periodo de retorno, los resultados de los tres métodos son de magnitud



similar. Para periodos de retorno mayor, los resultados se dispersan, siendo en este caso el método DGA-AC el más conservador de los tres para todas las cuencas estudiadas.

Para un periodo de retorno de 100 años, el aporte de caudal del predio del proyecto (suma de Cuencas 1, 2 y 3) corresponde aproximadamente a un 11% de la escorrentía total de la Cuenca Proyecto, y a un 0,4% de la escorrentía total de la Cuenca Til Til.

Tabla 47. Comparación de métodos para Cuencas 1, 2 y 3.

Tr (años)	Cuenca 1			Cuenca 2			Cuenca 3		
	Método Racional	Método Verni-King	Método DGA-AC	Método Racional	Método Verni-King	Método DGA-AC	Método Racional	Método Verni-King	Método DGA-AC
2	0,06	0,04	0,06	0,06	0,04	0,05	0,02	0,01	0,02
5	0,18	0,16	0,20	0,17	0,13	0,16	0,06	0,04	0,05
10	0,26	0,23	0,35	0,23	0,19	0,29	0,09	0,06	0,09
25	0,38	0,36	0,65	0,34	0,29	0,53	0,12	0,10	0,17
50	0,48	0,46	0,98	0,43	0,38	0,79	0,16	0,13	0,25
100	0,61	0,60	1,40	0,55	0,50	1,14	0,20	0,16	0,36
200	0,80	0,80	1,95	0,70	0,65	1,60	0,25	0,21	0,51

Fuente: Tabla N° 7.4-19 Comparación de métodos para Cuencas 1, 2 y 3.

El Proyecto tiene proyectado ejecutar un desvío de flujos superficiales de agua, para evitar su ingreso a la zona donde se ubicará el Relleno de Seguridad. Éste afectará una sección de 2 quebradas de la cuenca 2, llevando las aguas al punto de confluencia continuando con su tramo natural. Las quebradas cuyos flujos serán interceptados y redireccionados por los canales corresponden a las quebradas Qb, Qc y Qd que verán sus flujos redireccionados hacia el canal y suprimidos en longitudes de 396 metros para la quebrada Qb, 252 para la quebrada Qc y 242 metros para la quebrada Qd. El área afectada representa un 0,96% de la cuenca Rungue. Además, se considera la construcción de alcantarillas tipo Manual de Carreteras para el atraveso de algunas de las quebradas presentes en el área de Proyecto; así, se espera que dichas obras no tendrán efectos sobre la calidad de las aguas.

Según lo indicado en la línea de base para un periodo de retorno de 100 años, el aporte de caudal del predio del Proyecto (suma de Cuencas 1, 2 y 3) corresponde aproximadamente a un 12% de la escorrentía total de la Cuenca Proyecto, y a un 0,5% de la escorrentía total de la Cuenca Til Til. Donde el aporte de caudal de la cuenca 2 corresponde a un rango entre 4 a 5% de la escorrentía total de la Cuenca Proyecto y a un rango entre 0,16 a 0,24% de la escorrentía total de la Cuenca Til Til.

El Proyecto implica que 0,090 km² serán restados de la superficie aportante de la Cuenca 2, lo cual corresponde a una disminución del aporte de caudal de entre 1,3 y 1,6% de la escorrentía total de la Cuenca Proyecto y a un rango entre 0,05 y 0,08% de la escorrentía total de la Cuenca Til Til, para un periodo de retorno de 100 años.

Sobre la base de lo anterior, se estima que el impacto que el Proyecto producirá en la hidrografía presente en el área del Proyecto será de media significancia dado que si bien se producirá



una alteración del flujo superficial, éste no es significativo en términos de su magnitud.

Por otro lado, el Proyecto no producirá una afectación significativa en la recarga del acuífero, ya que, como se indicó en el Capítulo 6 del EIA, si bien se producirá una alteración local del nivel del acuífero, se debe tener presente que en la condición base del área de Proyecto, la recarga hacia el subsuelo es ínfima (menor a 20 l/s) debido a la presencia de un estrato de arcilla en superficie que posee baja permeabilidad. De hecho, dicha recarga corresponde a infiltraciones de aguas superficiales que podrían ocurrir a través de sectores puntuales donde la erosión ha removido el estrato de arcilla.

Para estimar el impacto que se producirá al llevarse a cabo el Proyecto, se calculó la recarga con el método de la curva número considerando el área que será impermeabilizada, la cual es de 0,283 km². Esto aumentó el valor del parámetro Curva Número de 71,02 a 71,28 (ver tabla a continuación).

Tabla 48. Valor de Curva Número para la situación Sin Proyecto y Con Proyecto.

Altura (m.s.n.m.)	CN	Superficie (km ²)	
		Sin proyecto	Con proyecto
>850	80	9,8	9,8
750 - 850	72	11,6	11,6
<750 (condición natural)	65	16,5	16,2
<750 (impermeabilizada)	100	0	0,280
		71,02	71,28

Tabla 119 Valor de Curva Número para la situación Sin Proyecto y Con Proyecto de la Adenda del EIA.

Con este nuevo valor de Curva Número, se calculó la recarga del acuífero para la situación con Proyecto y la diferencia entre ambas situaciones (ver tabla a continuación). Con esto se estima que la recarga en la subcuenca, con la puesta en marcha del Proyecto, disminuirá en 3.054 m³/año, lo cual equivale a un porcentaje muy bajo (<1%) de volumen considerando que este fluctúa entre los 3.300.000 y 9.900.000 m³.

Tabla 49. Recarga del acuífero para distintos periodos de retorno en la situación sin Proyecto, con Proyecto y la diferencia entre ambas.

Situación	Recarga	Periodo de retorno (años)			
		5	10	50	100
Sin Proyecto	mm	56,90	62,71	71,97	74,91
	l/s	13,68	7,54	1,73	0,90
Con Proyecto	mm	56,5	62,22	71,33	74,22
	l/s	13,58	7,48	1,71	0,89
Sin proyecto - Con proyecto	mm	0,4	0,49	0,64	0,69
	l/s	0,1	0,06	0,02	0,01
	m ³ /año	3054,1	1849,79	483,82	261,35

Fuente: Tabla 120 Recarga del acuífero para distintos periodos de retorno en la situación sin Proyecto, con Proyecto y la diferencia entre ambas de la Adenda del EIA.

Considerando entonces que el Proyecto representa un 0,21% de la subcuenca de Rungue, que el volumen de agua almacenado es bajísimo y que la transmisividad fluctúa entre 2 y 15 m²/día



(indicando la muy baja eficiencia hidráulica del medio permeable), es posible concluir que, si bien se producirá alteración en la recarga del acuífero, esta es de muy baja magnitud e importancia.

En relación con la calidad de las aguas subterráneas, en primer lugar se debe tener en consideración que el Relleno de Seguridad recibirá residuos en condición seca, por tanto, la producción de líquidos depende del contacto con aguas en las celdas, lo cual se producirá sólo en caso de lluvias. En segundo lugar, se debe tener presente que el relleno se encuentra impermeabilizado a fin de evitar la infiltración de aguas de contacto. En este sentido, todos los componentes del sistema de impermeabilización y drenaje a emplear en la construcción del relleno serán compatibles física y químicamente con los residuos depositados en el relleno. En particular, las capas de impermeabilización definidas para el Proyecto resistirán las agresiones químicas y microbiológicas y tendrán una adecuada resistencia mecánica frente a las sollicitaciones que se puedan generar durante la construcción y operación del relleno de seguridad o durante un movimiento sísmico o por las diferencias de temperatura día-noche. Además, todos los elementos y materiales que conformarán el sistema de impermeabilización y drenaje serán diseñados para operar incluso bajo condiciones de cargas estáticas y dinámicas generadas en el relleno de seguridad durante su construcción, operación y cierre.

Los geotextiles serán del tipo no tejido punzonado, fabricados con fibras de polipropileno y serán certificados bajo protocolos de aseguramiento de calidad.

Tanto la calidad de las materias primas como los procesos de fabricación y el producto final deberán ser controlados y certificados. Los rollos de estas geomembranas tendrán dimensiones tales que permitirán minimizar las uniones en terreno, y las características específicas serán las indicadas en la guía NSF-54 (National Sanitation Foundation y del Geosynthetic Research Institute GRI de E.E.U.U.). Entre estos procedimientos generales están los criterios de aceptación de las uniones de las membranas, todos los procedimientos efectuados y controlados con criterios de aseguramiento de calidad y con sus correspondientes registros, el control de calidad que incluirá calibración de equipos, ensayos destructivos y no destructivos.

El relleno de seguridad se conformará por celdas secuenciales impermeabilizadas con sus correspondientes capas de materiales impermeabilizantes compuestos por (en orden descendente):

- Geotextil de polietileno de gramaje 1000 gr/m²;
- Geomembrana de PEAD, e>2 mm (“sello primario”);
- Estrato de drenaje intermedio Geonet Compuesto;
- Geomembrana de PEAD, e>2 mm (“sello secundario”);
- Sistema de detección de fugas tipo Sensor DDS Fixed o equivalente técnico (Control de fugas);
- GCL;



- Estrato de arcilla $e \geq 30$ cm.

La geomembrana secundaria contará con su respectiva capa de drenaje (geonet) para la captación y recuperación de eventuales filtraciones. Adicionalmente, el relleno contará con un sistema de detección permanente de fugas de tipo red (de acuerdo a ASTM D6747-12), el cual consiste en un sistema de detección de conductividad eléctrica constituido por una red de sensores que permiten detectar de manera instantánea y localizada una fuga o filtración de hasta 1 mm²; esta será ubicada bajo la geomembrana secundaria del sistema de impermeabilización (como una medida adicional de protección).

El primer nivel (Geomembrana 1) tendrá la función de recolectar todo los líquidos que percolen en la masa de residuos dispuesta en el Relleno de Seguridad. El segundo nivel (Geomembrana 2) tendrá la función de recolectar cualquier líquido que logre permear el primer nivel, ya sea porque exista alguna filtración o por capilaridad. Este segundo nivel tendrá su propia tubería de drenaje y evacuación de lixiviados hacia la cámara tipo A desde donde los lixiviados serán bombeados a las balsas. Dentro de las cámaras, será posible diferenciar si existen líquidos que esté siendo recolectado por este segundo nivel, y por lo tanto permitirá deducir la eventual presencia de una falla o filtración en el primer nivel.

Bajo el segundo nivel (geomembrana 2) se instalará un sistema de detección y localización de fugas permanente funcionará mediante la detección de conductividad eléctrica entre ambos lados de la geomembrana 2. El sistema Consiste en una red de cables con sensores de conductividad eléctrica espaciados en una malla de 5m x 5m. Estos elementos están conectados a una caja de registro que permite monitorear de manera continua, 24 horas al día, los 7 días de la semana, la integridad la geomembrana 2. Este sistema, en el instante en que detecta una fuga, emite localmente una señal luminosa y auditiva, además de enviar un mensaje remotamente al controlador del sistema. La información registrada permite localizar con precisión y de manera inmediata la fuga, así como también estimar su magnitud. Con la implementación de este sistema, es posible garantizar la contención total de los lixiviados al interior del Relleno de Seguridad, ya que la rapidez y precisión con que opera este sistema permite tomar las acciones correctivas que se requieran para sellar una posible fuga cuando ésta se produce en los primeros dos niveles de impermeabilización (geomembranas de HDPE 1 y 2), estando todavía activos los niveles de impermeabilización 3 (GCL) y 4 (Arcilla natural). De esta manera se asegura por completo una protección efectiva y preventiva del recurso hídrico subterráneo.

En caso de fallar la primera capa de impermeabilidad los líquidos serán detectados en esta etapa y bombeados para dirigirlos a la planta de Riles y se efectuará inmediatamente la reparación correspondiente.



	Todos los componentes del sistema de impermeabilización y drenaje a emplear en la construcción del relleno serán compatibles física y químicamente con los residuos depositados en el relleno y con los líquidos lixiviados que se generen. Las capas de impermeabilización definidas para el proyecto resisten las agresiones químicas y microbiológicas y tienen una adecuada resistencia mecánica frente a las solicitaciones que se puedan generar durante la construcción y operación del relleno de seguridad, durante un movimiento sísmico o por las diferencias de temperatura día-noche. Todos los elementos y materiales que conforman el sistema de impermeabilización y drenaje fueron configurados para operar bajo las cargas estáticas y dinámicas generadas en el relleno de seguridad durante su construcción, operación y cierre. El polietileno es un polímero sintético que se caracteriza por: 1. Entregar una excelente resistencia térmica, mecánica y química. 2. Tener muy buena resistencia al impacto. 3. Tener muy buena procesabilidad, es decir, se puede procesar por los métodos de conformado empleados para los termoplásticos, como inyección y extrusión. 4. Ser flexible, aún a bajas temperaturas. 5. Ser tenaz. 6. No es atacado por ninguno de los ácidos, es resistente al agua incluso a 100 °C y es resistente y adecuado para ser usado con la mayoría de los disolventes orgánicos. Finalmente, cabe mencionar que el proyecto ha sido diseñado dando cabal cumplimiento al Decreto 148, MINSAL, que Aprueba Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos. Por tanto, el Proyecto no afectará la calidad de las aguas subterráneas, dado que el diseño de éste impide que el agua alcance la napa, habiéndose tomando todas las medidas de seguridad necesarias para ello.
d) La superación de los valores de las concentraciones establecidos en las normas secundarias de calidad ambiental vigentes o el aumento o disminución significativos, según corresponda, de la concentración por sobre los límites establecidos en éstas. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las normas vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del Reglamento. En caso que no sea posible evaluar el efecto adverso de acuerdo a lo anterior, se considerará la magnitud y duración del	Durante la fase de construcción del Proyecto, se generarán residuos líquidos domiciliarios producto de las actividades que se desarrollarán en todos los frentes de obra. Se estima que el máximo de ocupación será de 150 personas en forma simultánea. Teniendo en cuenta que se ha considerado una provisión de agua por persona es de 200 l/día según el D.S. N° 594/99 del Ministerio de Salud (MINSAL), que aprueba el Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo, se estima que se generarán del orden 30 m³/día de aguas servidas totales. Respecto de los servicios higiénicos, durante los primeros 6 meses de la fase de construcción se contará con baños químicos en la



efecto generado sobre la biota por el proyecto o actividad y su relación con la condición de línea de base.

proporción requerida por el D.S. N° 594, cuya agua de desecho será retirada por una empresa debidamente autorizada por la autoridad sanitaria. A partir del séptimo mes, se contará con la planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS) habilitada y funcionando (descrita en el PAS 138 presente en el Capítulo 12 del EIA), cuyo efluente será retirado diariamente por una empresa autorizada hasta que se cuente con la balsa de aguas lluvias y efluente de PTAS terminada y autorizada para su funcionamiento; a partir de este momento estas aguas serán utilizadas como agua de procesos. No existirá entrega superficial de aguas servidas tratadas, las que se incorporarán a las unidades de planta; tampoco se contempla la infiltración de aguas tratadas de ninguna especie, siendo reincorporada a los procesos en la unidad de planta. Durante la operación del Proyecto se contará con la misma planta en funcionamiento. Las aguas provenientes de los diferentes procesos realizados en las Unidades del Centro, será tratada en la planta de efluentes e incorporada como agua de procesos, tal como se detalla en el Capítulo 1 del EIA. Las aguas provenientes de lixiviados que se producirán por precipitación y escorrentía sobre las celdas de seguridad serán tratadas posteriormente en la planta de efluentes e incorporadas como agua de procesos. El proyecto contará para estos efectos con un Sistema Balsas de lixiviados (2) de 15.500 m³ cada una, para el respaldo del acopio de las aguas lluvias de primeros contactos provenientes del interior del Centro (calles, patios y techos) y acopio del lixiviado que se extrae del relleno de seguridad (proveniente de la precipitación y/o percolación de las aguas lluvias en las celdas). Cabe destacar que para prevenir cualquier alteración relevante de aguas subterráneas producto de fallas en el sistema de impermeabilización de celda el cual consiste en un sistema de detección de eventuales filtraciones constituido por la geomembrana secundaria (parte de la barrera de contención primaria) con su respectiva geonet (capa de drenaje), sumidero de bombeo y control. Adicionalmente, el relleno contará con un sistema de detección permanente de fugas de tipo red (de acuerdo a ASTM D6747-12), el cual consiste en un sistema de detección de conductividad eléctrica constituido por una red de sensores que permiten detectar de manera instantánea y localizada una fuga o filtración de hasta 1 mm² en la barrera de contención del sistema de impermeabilización. . Por lo tanto, la evacuación de efluentes líquidos generados por la operación de las celdas de seguridad del Proyecto estará absolutamente controlada y con sistemas de tratamiento específicos para su manejo, sin entrar en contacto con otros cursos y, por tanto, evitando eventuales efectos adversos en los recursos naturales renovables. Por otro lado, y según consta en el Capítulo 6 Evaluación de Impacto Ambiental y en el Anexo 6-2 Informe de Calidad del Aire actualizado en Anexo 5 de la Adenda Complementaria, durante la fase de construcción se generará un efecto temporal y acotado de la calidad de aire, debido a las emisiones de material particulado y gases provenientes de movimientos de tierra y tránsito vehicular, impacto que ha sido calificado como Medio-Bajo y por ende no significativo. Además, durante la fase de operación, además de emisiones de material particulado y gases provenientes de movimientos de tierra y



	tránsito vehicular, se considera la emisión de NO_x, Cl₂, SO_x y COV producto del funcionamiento de las unidades de Proceso; tal como se señaló, dichas emisiones son de baja magnitud y se encuentran por debajo de los límites establecidos en la normativa vigente y/o criterios utilizados. Por lo anterior, el Proyecto no provoca la superación de valores de normas secundarias de calidad ambiental con relación a las emisiones, efluentes y manejo de residuos.																																													
e) La diferencia entre los niveles estimados de ruido con proyecto o actividad y el nivel de ruido de fondo representativo y característico del entorno donde se concentre fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación.	Para estos efectos, se realizó una modelación de los niveles de ruido durante la construcción y operación del Proyecto, sobre puntos identificados en que pudiere existir presencia de fauna. Para la evaluación de impacto sobre la fauna producto del desarrollo del Proyecto, se tomaron mediciones de ruido de 10 minutos, en puntos cercanos al perímetro. En la tabla a continuación se muestran los niveles obtenidos: Tabla 50. Niveles de ruido basales en puntos de fauna. <table><tr><th rowspan="2">Punto</th><th colspan="2">NPSeg [dB]</th></tr><tr><th>Diurno</th><th>Nocturno</th></tr><tr><td>F1</td><td>47</td><td>54</td></tr><tr><td>F2</td><td>51</td><td>51</td></tr><tr><td>F3</td><td>51</td><td>50</td></tr></table> Fuente: Anexo 6-3 Estudio de Ruido y Vibraciones (Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 6). A continuación se presentan los niveles obtenidos para la construcción, operación y cierre en los puntos de evaluación de fauna. Tabla 51. Niveles estimados en puntos de evaluación de fauna. <table><tr><th rowspan="3">Punto</th><th colspan="4">NPSeg [dB]</th></tr><tr><th colspan="2">Construcción</th><th rowspan="2">Operación</th><th rowspan="2">Cierre</th></tr><tr><th>Inicial</th><th>Operación</th></tr><tr><td>F1</td><td>77</td><td>64</td><td>68</td><td>68</td></tr><tr><td>F2</td><td>60</td><td>49</td><td>41</td><td>45</td></tr><tr><td>F3</td><td>66</td><td>55</td><td>58</td><td>64</td></tr><tr><td>F4</td><td>43</td><td>32</td><td>37</td><td>40</td></tr></table> Fuente: Anexo 6-3 Estudio de Ruido y Vibraciones (Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 6). Los niveles estimados en los puntos de fauna oscilan entre 32 y 77 dB para la fase de construcción, entre 37 y 68dB para la fase de operación, y entre 40 y 68 dB para la fase de cierre. Se pone especial énfasis en el punto F4, el cual corresponde al Sitio Prioritario El Roble, en el cual los niveles oscilan entre 32 y 43 dB, generando un bajo impacto acústico. Debido a la inexistencia de una normativa nacional referida a los efectos del ruido en la fauna, se utiliza el criterio de la EPA (United States Environmental Protection Agency, “Effects of Noise on Wildlife and Other Animals”, 1971.), el cual señala que niveles indicados en diversos estudios internacionales establecen que se requiere una exposición de al menos 40 días con niveles por sobre los 95 dB medidos en el oído de un ave para producir efectos permanentes en el aparato auditivo de éstas. Por otro lado, niveles sobre 85 dB podrían producir trastornos en el comportamiento de aves silvestres, por ejemplo migraciones a sectores con menos niveles de ruido.	Punto	NPSeg [dB]		Diurno	Nocturno	F1	47	54	F2	51	51	F3	51	50	Punto	NPSeg [dB]				Construcción		Operación	Cierre	Inicial	Operación	F1	77	64	68	68	F2	60	49	41	45	F3	66	55	58	64	F4	43	32	37	40
Punto	NPSeg [dB]																																													
	Diurno	Nocturno																																												
F1	47	54																																												
F2	51	51																																												
F3	51	50																																												
Punto	NPSeg [dB]																																													
	Construcción		Operación	Cierre																																										
	Inicial	Operación																																												
F1	77	64	68	68																																										
F2	60	49	41	45																																										
F3	66	55	58	64																																										
F4	43	32	37	40																																										



	De igual manera, se indica que en los reptiles se obtiene una dosis destructiva con niveles sonoros sobre 114 dB y tiempo de exposición sobre 7 días, mientras que niveles en torno a 63 dB no generan cambios conductuales sobre otras especies de mamíferos mayores. En cuanto a los mamíferos, los estudios dicen que a los ratones les toma 3 semanas recuperar la sensibilidad original del oído luego de exponerse a una fuente sonora de 95 dB a 4 metros de distancia durante 500 segundos de manera intermitente (intervalos de 25 segundos con 5 de “descanso”). Los niveles generados por las faenas de construcción y cierre no superarán los 85 dB en los puntos receptores, por lo que no se esperan impactos sobre las aves. Debido a que las faenas son temporales, la posible alteración de la fauna también lo será, considerando que en la fase de operación no se emitirán niveles de ruido que sobrepasen 68 dB. Por tanto, es posible concluir que no existirá efecto adverso significativo sobre la fauna presente en el área de estudio debido al aumento de los niveles de ruido. De igual manera, se indica que en los reptiles se obtiene una dosis destructiva con niveles sonoros sobre 114 dB y tiempo de exposición sobre 7 días, mientras que niveles en torno a 63 dB no generan cambios conductuales sobre otras especies de mamíferos mayores. En cuanto a los mamíferos, los estudios dicen que a los ratones les toma 3 semanas recuperar la sensibilidad original del oído luego de exponerse a una fuente sonora de 95 dB a 4 metros de distancia durante 500 segundos de manera intermitente (intervalos de 25 segundos con 5 de “descanso”). Los niveles generados por las faenas de construcción y cierre no superarán los 85 dB en los puntos receptores, por lo que no se esperan impactos sobre las aves. Debido a que las faenas son temporales, la posible alteración de la fauna también lo será, considerando que en la fase de operación no se emitirán niveles de ruido que sobrepasen 68 dB. Por tanto, es posible concluir que no existirá efecto adverso significativo sobre la fauna presente en el área de estudio debido al aumento de los niveles de ruido.
f) El impacto generado por la utilización y/o manejo de productos químicos, residuos, así como cualesquiera otras sustancias que puedan afectar los recursos naturales renovables.	El Proyecto, por su naturaleza, contempla la revalorización, reciclaje, recuperación, tratamiento y disposición final de residuos industriales peligrosos y no peligrosos.



Éste está diseñado para recibir, manejar y eliminar los residuos industriales peligrosos y no peligrosos de acuerdo a lo descrito en el Capítulo 1 del Estudio.

Por su parte, los residuos peligrosos generados en la construcción, tal como se indicó en análisis del artículo 5, serán almacenados temporalmente en bodegas autorizadas por la Autoridad Sanitaria.

Las bodegas serán de base continua, impermeable, resistente y con sistema de contención de derrames. El cierre perimetral será de a lo menos 1.8 metros de altura. La bodega estará techada y protegida de condiciones ambientales, tales como, humedad, temperatura y radiación solar. Su capacidad de retención de escurrimientos o derrames y contará con señalización de acuerdo a la Norma Chilena NCh 2.190 Of. 1993.

A su vez, los residuos peligrosos derivados de la operación, serán tratados en las Unidades del Centro. El Proyecto considera que sus efluentes serán tratados y reincorporados como agua de procesos.

En relación a los sitios de almacenamiento de sustancias y residuos peligrosos, tal como se menciona en los Capítulos 1 y 12, las áreas de almacenamiento de residuos, ya sea la bodega de inflamables, la de recepción y la de residuos exportables, como también las áreas de recepción y almacenamiento de residuos líquidos a granel, tales como el estanque de recepción de la unidad RRR, los de efluentes de la unidad de tratamiento y los silos de almacenamiento de materias primas, han sido diseñados para capacidades menores de productos minimizando con esto los riesgos de mantener altas cargas combustibles u otras condiciones de riesgos en grandes cantidades. Todos los sitios de almacenamiento serán construidos en pleno cumplimiento del D.S. 148/ 2003 y D.S. 78/2009 del Ministerio de Salud o el que lo reemplace.

Lo anterior se verá apoyado por la planificación de una operación del Centro preferentemente “en orden de llegada” de los residuos. Este método conocido también como criterio FIFO, permitirá minimizar el tiempo de almacenamiento y las cantidades a almacenar en las bodegas (inflamables, de recepción y exportables), reduciendo eficientemente los riesgos inherentes al almacenamiento prolongado de residuos peligrosos, criterio concordante con las capacidades de almacenamiento definidas para este Proyecto.

El uso también de un criterio de seguridad para el diseño de las instalaciones, se manifiesta con la implementación de los sistemas de control y detección de condiciones sub-estándar, ya sean pasivos como activos (pretilas, sistemas de detección temprana, alarmas, sistema de extinción automática de incendio, etc.), de los sistemas que permitirán mantener ante algún evento indeseado a un nivel acotado a la instalación misma y en todos los casos en el mismo predio del proyecto (Estudio análisis y estimación de



consecuencias, Anexo 1-25, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 1), todo esto apoyado por un completo sistema de red de incendio con cobertura total de las instalaciones y con la autonomía suficiente para más de 3 horas de bombeo.

El Relleno de Seguridad recibirá residuos que estarán en condición seca; por tanto, la producción de líquidos depende del contacto con aguas en las celdas, lo cual se producirá sólo en caso de lluvias.

Todos los componentes del sistema de impermeabilización y drenaje a emplear en la construcción del relleno serán compatibles física y químicamente con los residuos depositados en el relleno. En particular, las capas de impermeabilización definidas para el Proyecto resistirán las agresiones químicas y microbiológicas y tendrán una adecuada resistencia mecánica frente a las solicitudes que se puedan generar durante la construcción y operación del relleno de seguridad o durante un movimiento sísmico o por las diferencias de temperatura día-noche. Además, todos los elementos y materiales que conformarán el sistema de impermeabilización y drenaje serán diseñados para operar incluso bajo condiciones de cargas estáticas y dinámicas generadas en el relleno de seguridad durante su construcción, operación y cierre.

Los geotextiles serán del tipo no tejido punzonado, fabricados con fibras de polipropileno y serán certificados bajo protocolos de aseguramiento de calidad.

Tanto la calidad de las materias primas como los procesos de fabricación y el producto final deberán ser controlados y certificados. Los rollos de estas geomembranas tendrán dimensiones tales que permitirán minimizar las uniones en terreno, y las características específicas serán las indicadas en la guía NSF-54 (National Sanitation Foundation y del Geosynthetic Research Institute GRI de E.E.U.U.). Entre estos procedimientos generales están los criterios de aceptación de las uniones de las membranas, todos los procedimientos efectuados y controlados con criterios de aseguramiento de calidad y con sus correspondientes registros, el control de calidad que incluirá calibración de equipos, ensayos destructivos y no destructivos.

Bajo el segundo nivel (geomembrana 2) se instalará un sistema de detección y localización de fugas permanente funcionará mediante la detección de conductividad eléctrica entre ambos lados de la geomembrana 2. El sistema Consiste en una red de cables con sensores de conductividad eléctrica espaciados en una malla de 5m x 5m. Estos elementos están conectados a una caja de registro que permite monitorear de manera continua, 24 horas al día, los 7 días de la semana, la integridad la geomembrana 2. Este sistema, en el instante en que detecta una fuga, emite localmente una señal luminosa y auditiva, además de enviar un mensaje remotamente al controlador del sistema. La información registrada permite localizar con precisión y de manera inmediata la fuga, así como también estimar su magnitud. Con la



	implementación de este sistema, es posible garantizar la contención total de los lixiviados al interior del Relleno de Seguridad, ya que la rapidez y precisión con que opera este sistema permite tomar las acciones correctivas que se requieran para sellar una posible fuga cuando ésta se produce en los primeros dos niveles de impermeabilización (geomembranas de HDPE 1 y 2), estando todavía activos los niveles de impermeabilización 3 (GCL) y 4 (Arcilla natural). De esta manera se asegura por completo una protección efectiva y preventiva del recurso hídrico subterráneo. Finalmente el Proyecto ha sido diseñado dando cabal cumplimiento al Decreto 148/2003 del MINSAL, que Aprueba Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos. Cabe mencionar además que el Proyecto cuenta con un Plan de Emergencias para evitar la afectación de recursos naturales debido a incendios y derrames entre otros. Este Plan se detalla en el Anexo 26 de la Adenda. Por tanto, el Proyecto incorpora en su diseño y ejecución un conjunto de medidas y exigencias que permiten justificar la inexistencia de afectación a los recursos naturales renovables en razón de productos químicos, residuos o sustancias derivadas del Proyecto.
g) El impacto generado por el volumen o caudal de recursos hídricos a intervenir o explotar, así como el generado por el transvase de una cuenca o subcuenca hidrográfica a otra, incluyendo el generado por ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas y superficiales. La evaluación de dicho impacto deberá considerar siempre la magnitud de la alteración en: g.1. Cuerpos de aguas subterráneas que contienen aguas fósiles. g.2. Cuerpos o cursos de aguas en que se generen fluctuaciones de niveles. g.3. Vegas y/o bofedales que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas. g.4. Áreas o zonas de humedales, estuarios y turberas que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas o superficiales. g.5. La superficie o volumen de un glaciar susceptible de modificarse.	g.1. Cuerpos de aguas subterráneas que contienen aguas fósiles. El Proyecto no afectará cuerpos de aguas subterráneas que contengan aguas milenarias y/o fósiles, debido a su ubicación y a la ausencia de este tipo de unidades acuíferas en el Área de Influencia del Proyecto en la Región Metropolitana. Resulta menester precisar que las aguas subterráneas objeto de protección de la norma (milenarias y fósiles) se ubican en el Altiplano y zonas de la alta Cordillera (de Los Andes). g.2. Cuerpos o cursos de aguas en que se generen fluctuaciones de niveles. El Proyecto no contempla alteración de lagos o lagunas que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de agua, debido a su ubicación y el emplazamiento de sus partes. El tramo analizado no registra la existencia de esta clase de unidades lacustres. La inexistencia de este impacto se justifica de la revisión de las cuencas involucradas, según se aprecia en Línea de Base, sección Hidrología. g.3. Vegas y/o bofedales que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas. El Proyecto no contempla la intervención de vegas ni bofedales que pudiesen afectar el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas y su biodiversidad, debido a su ubicación y emplazamiento de sus partes y obras. g.4. Áreas o zonas de humedales, estuarios y turberas que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas o superficiales. La naturaleza del Proyecto así como sus obras y el emplazamiento de éstas, no consideran la intervención de zonas o áreas de humedales, estuarios o turberas que pudieren ser afectadas por el



	ascenso o descenso de los niveles de agua, debido a su ubicación y el emplazamiento de sus partes. La inexistencia de este impacto se justifica de la revisión de la información contenida en la Línea de Base, sección Hidrología. g.5. La superficie o volumen de un glaciar susceptible de modificarse El Proyecto no considera la intervención de un glaciar en ninguna de sus fases. El glaciar más cercano al Proyecto se ubica a 46,6 km de distancia; por tanto, no se considera afectación de este componente.
h) Los impactos que pueda generar la introducción de especies exóticas al territorio nacional o en áreas, zonas o ecosistemas determinados.	Dado los objetivos, tipo y actividades del Proyecto, no se considera la introducción de especies exóticas al territorio nacional o en áreas, zonas o ecosistemas determinados, en ninguna de sus fases.

6.2.3 Sobre la inexistencia de reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos

Tabla 6.2.3 Sobre la inexistencia de reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos

Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad no genera o presenta alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, en consideración a lo dispuesto en el artículo 7 del RSEIA:

a) La intervención, uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico del grupo o para cualquier otro uso tradicional, tales como uso medicinal, espiritual o cultural.	Actualmente, el área del Proyecto se enmarca dentro de un predio mayor (Fundo Llanos de Rungue) que no presenta actividad agrícola o agropecuaria exclusiva en el predio. Por otro lado, tampoco existen en el área comunidades o grupos humanos considerados como tales por el artículo 7 del D.S. 40/2012, MMA. Según la descripción de la dimensión geográfica del área de influencia, la distribución de los asentamientos humanos es dispersa, donde cada localidad se encuentra alejada una de otra, formando pequeños poblados tipo isla, los cuales convergen en un centro poblado mayor que corresponde a la ciudad de Til Til, la capital de la comuna homónima. Esto es así, pues es la localidad que dispone de mayor cantidad y calidad de servicios, como escuelas, liceos, comercio, servicios financieros, entre otros. Según los antecedentes, es posible indicar que la relación entre una y otra localidad está dada fundamentalmente por sus conexiones viales, y por el acceso a servicios, los cuales se concentran en el Til Til centro. Rungue junto con Montenegro, son las localidades que tienen mejor acceso, pues se ubican colindantes a la Ruta 5, la cual permite el tránsito de un gran número de vehículos por hora. Caleu y la ciudad de Til Til, en cambio, al encontrarse al interior de la comuna, tienen un acceso por intermedio de otras rutas, las cuales son de menor categoría en comparación con la Ruta 5. Todas estas localidades, con excepción de Caleu, tienen una distribución de su población de tipo concentrado, con límites definidos y dado en la mayoría de los casos por los ejes viales. Este hecho también aplica a Rungue en donde sólo cuatro viviendas se desmarcan del núcleo, quedando relativamente

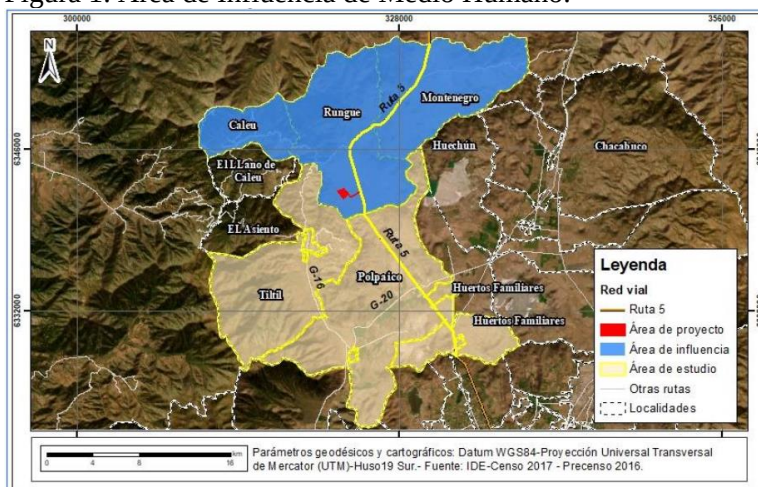


	aislada entre tres ejes viales en el sector sur de la localidad. Este concentración de la población permite, entre otros elementos, que el resto del territorio esté destinado a fines no habitacionales, como la crianza de animales. Según los antecedentes recogidos, en Rungue, al costado poniente de la Ruta 5, existen dos fundos vecinos, el primero que albergaría al Proyecto, y el segundo, que rodea al Fundo El Llano, por su costado norte y poniente. El primer fundo (Fundo El Llano, donde se encuentra inserta el área de Proyecto) de 900 hectáreas, no tiene como dedicación exclusiva la crianza de animales. Por el contrario, la única persona que está autorizada a utilizarlo realiza la actividad pecuaria como segunda actividad, pues su principal ingreso está dado por ser cuidador del sitio. Cabe señalar que un 5% del territorio total está destinado a ser emplazamiento del Proyecto. En él, tampoco se realiza actividad de recolección de leña, según lo indicado en la línea de base del componente. El Fundo Lo Curro, el que está debidamente delimitado con el primero por medio de cercos, es utilizado para la engorda de animales por a lo menos 13 personas, donde 3 de ellas serían usuarios PRODESAL de manera permanente. Estas personas indican que ocupan sólo el sector correspondiente a Lo Curro, y en términos generales, los animales se limitan a él. En el área entorno de la Ruta 5, desde Rungue hasta Montenegro, las actividades económicas más relevantes corresponden al relleno sanitario de Loma Los Colorados, el relleno de la empresa GERSA, el monorrelleno de Aguas Andinas, el criadero Porkland, el relave minero de Huechún (Codelco Andina) y actividades agrícolas y agropecuarias de pequeña escala. Desde Rungue hasta Til Til, se observa una mayor presencia de actividad agrícola con plantaciones de tunales y cultivos de olivos, principalmente. En dicho contexto, el Proyecto no significará un efecto sobre las actividades económicas presentes en el área, tanto por la distancia existente y la diferenciación de las mismas (no son actividades similares o en competencia). Según lo anterior, es posible señalar que el Proyecto no genera un efecto significativo sobre el uso o acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico del grupo o para cualquier otro uso tradicional, tales como uso medicinal, espiritual o cultural.
b) La obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento.	Área de influencia Cabe mencionar que, de acuerdo a lo señalado en el anexo 1 y 2 de la segunda Adenda Excepcional, los grupos humanos del área estudiada por el Titular circulan habitualmente por la Ruta 5, que conecta las distintas localidades con los centros urbanos principales, que corresponden a Til Til y Huertos Familiares en la comuna, además de Colina y el Gran Santiago en la misma Región, y las ciudades de la Provincia del Aconcagua en la Región de Valparaíso, entre otras. En relación a lo indicado por el Titular en la respuesta 1.1 de la segunda Adenda Excepcional, es posible confirmar que el flujo



inducido del Proyecto, en particular en el enlace Rungue, corresponde al factor potencialmente generador de interferencias con los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos de tres localidades. A partir de esta conclusión, fue posible delimitar el área de influencia a las localidades de Rungue, Caleu y Montenegro, cuyos grupos humanos, usuarios habituales del Nudo Vial Rungue, podrían advertir alteración en sus tiempos de desplazamiento debido al Proyecto. A continuación se presenta el Área de Influencia de Medio Humano:

Figura 1. Área de Influencia de Medio Humano.



Fuente. Figura 6 segunda Adenda Excepcional.

Cabe señalar que la conectividad entre las distintas localidades del área de estudio considera, adicionalmente, el uso de las Rutas G-16 y G-20. La primera de ellas opera en paralelo a la Ruta 5, mientras la segunda permite la conexión entre la G-16 y la Ruta 5.

Análisis de estacionalidad y mediciones

Durante la tercera semana de octubre del año 2021, entre el lunes 18 y viernes 22 de octubre (Primavera), el Titular realizó un levantamiento en terreno de las condiciones actuales de operatividad de la vialidad en el área de estudio, esto es: 1. Catastro Fotográfico del Sector 2. Grabación de Videos 3. Mediciones de flujo vehiculares. 4. Mediciones de velocidad de operación. Las mediciones de flujos vehiculares y de velocidades de operación en el área de estudio realizadas por el Titular se encuentran en “Anexo 1.- Mediciones Flujos vehiculares” y “Anexo 3.- Mediciones Velocidades” de la segunda Adenda Excepcional. Adicionalmente, el Titular desarrolló mediciones de velocidad en terreno el día 20 de octubre de 2022 con la finalidad de determinar la velocidad en los distintos tramos viales del área de estudio, datos que son empleados como insumo para realizar la calibración del modelo Saturn. Mencionar además que el levantamiento de información se hizo en siete (7) puntos de control que se presentan en la tabla 52 del presente análisis.



En este sentido, en relación con el análisis de estacionalidad, con el objetivo de desarrollar la evaluación del impacto vial bajo una peor condición de evaluación, es importante disponer de los datos a incorporar al modelo en la época más desfavorable. En este sentido, los registros que realiza la Dirección de Vialidad son una muestra representativa de la variación estacional que se registran durante un año en algún punto de estudio. En la Figura 3.1 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, se observa que el Punto de Control N° 72 es el único punto que se encuentra dentro del área de estudio, por lo que es considerado en el análisis. Dicho punto de control corresponde al camino Rungue-Lo Echevers de la Ruta G-16, ubicado al norte del proyecto.

Del gráfico de la Figura 3.2 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, se observa que en promedio 741 vehículos transitaban en forma diaria durante el año 2021 y que 724 vehículos transitaban en promedio en forma diaria durante el verano (-2.3% inferior que el promedio anual), 676 vehículos transitaban en promedio en forma diaria durante el invierno (-8.7% menos que el promedio anual) y que 822 vehículos transitaban en promedio en forma diaria durante la primavera (+11.0% superior que el promedio anual).

Por lo tanto, considerando que el mayor flujo vehicular se registra durante el período de Octubre (mes de primavera), el cual corresponde al período más crítico en términos de flujos vehiculares, ya que es la peor condición base, y dado que las mediciones de flujo vehicular se realizaron durante la temporada de primavera, no es necesario aplicar un factor de corrección de los flujos medidos dado que el levantamiento de información también se hizo en primavera.

Periodización

Por otro lado, para definir la periodización (la cual tiene objetivo principal encontrar, a lo largo del día, lapsos de tiempo característicos), el Titular realizó mediciones continuas de flujos vehiculares el miércoles 20 de octubre del año 2021 desde las 07:00 hrs hasta las 21:00 hrs, en los siguientes puntos que se encuentran dentro del área de estudio, indicándose el tipo de regulación:

Tabla 52. Puntos de Control Mediciones Flujos Vehiculares.

PC	Cruce	Tipo Regulación
1	Enlace Rungue	PARE
1B	Enlace Rungue/Santa Elena	PARE
2	Acceso Caleu	PARE
3	Ruta 5 (Frente al proyecto CIGRI)	CEDA EL PASO
4	Acceso Huertos Familiares Sur	PARE
5	Acceso Huertos Familiares Norte	PARE
6	Enlace Quilapilun-Polpaico	CEDA EL PASO

Fuente: Tabla 2 anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

En el punto 3.3.2 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, se presenta el diagrama de movimientos medidos en los puntos de



control anteriormente mencionados y medidos en terreno por el Titular. En el informe presentado por el Titular en el anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, tanto para el modo motorizado como en el no motorizado, se evaluó el impacto vial en el área de estudio con el modelo Saturn y el impacto vial del proyecto en el Enlace Rungue en AIMSUN en la hora más crítica, la cual ocurre para ambos casos en un día laboral entre las 17:00-18:00 hrs.

Escenario base y aporte del proyecto

El Estudio de Impacto Vial presentado (anexo 2) de la segunda Adenda Excepcional, el Titular indica en el punto 3.4 que la mayoría de los vehículos que circulan por todos los puntos de medición corresponden a vehículos livianos (76%), seguidos de camiones de dos ejes (21%).

Los grupos humanos en el área de estudio cuentan con dos vías alternativas disponibles para el desplazamiento:

1) La Ruta G-16, que conecta con Tilttil, localidad que concentra una mayor oferta de bienes y servicios, y que ha sido identificada además con una alternativa atractiva por parte del Gobierno Regional.

2) La Ruta 5, que permite el acceso a Huertos Familiares y Tilttil para suplir la demanda de servicios y bienes, y comparte sus usos con otros usuarios que no provienen de las localidades y que necesitan desplazarse para distintos efectos, conectando otras áreas entre sí para usos comerciales, industriales y personales. Cabe señalar, que esta ruta permite a la vez el desplazamiento del transporte público que usa esta ruta, razón por la cual cuenta con una serie de paraderos y pasarelas en los tramos.

La Ruta 5 es utilizada también por el Proyecto, en los siguientes tramos y direcciones:

- Ruta de Ingreso desde el Sur: Los vehículos que ingresen desde el sur lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección sur a norte (calzada oriente). Deberán tomar la salida hacia la localidad de Rungue y realizar la maniobra de retorno hacia el sur en el Enlace Rungue (km 54) accediendo nuevamente a la Ruta 5 norte circulando en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto en el Km 50,6.

- Ruta de Ingreso desde el Norte: Los vehículos que ingresen desde el norte lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto en el Km 50,6.

- Ruta de Egreso: La salida de los vehículos desde el proyecto será siempre a través del camino privado y el acceso habilitado en el Km 50,6 de la Ruta 5 norte, calzada poniente, mediante la pista de aceleración habilitada para ingresar a la Ruta 5 norte y circular en dirección norte a sur. Para tomar la dirección norte, los vehículos



deberán tomar el Enlace Quilapilún, que les permite el cambio de pista.

En los referidos tramos, el Proyecto circulará con vehículos livianos y pesados. Al quinto año de la fase de operación (que corresponde al sexto año desde el comienzo del proyecto) ocurre el escenario más desfavorable, al superponerse algunas actividades de construcción con operación, para lo cual se presenta el flujo en fase de construcción, operación y total:

Tabla 53. Origen y Destino Vehículos del Proyecto, Fase de Construcción al sexto año del inicio del proyecto.

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	2	2,5	2	0	2	0
Autos	8	1	8	0	8	0
Buses	1	2	1	0	1	0
Veh/día	11	-	11	0	11	0
Veq/día	15	-	15	0	15	0

Fuente: Tabla 13 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Tabla 54. Origen y Destino Vehículos del Proyecto, Fase de Operación al sexto año del inicio del proyecto.

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	65	2,5	54	11	54	11
Autos	45	1	35	10	35	10
Buses	3	2	3	0	3	0
Veh/día	113	-	92	21	92	21
Veq/día	214	-	176	38	176	38

Fuente: Tabla 12 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Tabla 55. Origen y Destino Vehículos del Proyecto, Total al sexto año del inicio del proyecto.

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	67	2,5	56	11	56	11
Autos	53	1	43	10	43	10
Buses	4	2	4	0	4	0
Veh/día	124	-	103	21	103	21
Veq/día	229	-	191	38	191	38

Fuente: Tabla 14 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Por lo tanto, de acuerdo con los datos, los flujos que generará el proyecto:



• Flujo operación 5° año :

- 45 vehículos livianos
- 65 vehículos pesados
- 3 buses de acercamiento (BIU)

Sumando 113 vehículos, lo cual corresponde a 214 Veq/día.

• Flujo construcción 5° año operación:

- 8 vehículos livianos
- 2 vehículos pesados
- 1 bus

Sumando 11 vehículos, lo cual corresponde a 15 Veq/día

Por lo que el proyecto generará/atraerá un flujo de 124 vehículos/día, compuesto por 71 vehículos pesados (67 camiones + 4 buses) y 53 vehículos livianos particulares. Este valor equivale a 229 Veq/día los cuales se incorporarán en las rutas que realizarán dentro del área de estudio, en el escenario más desfavorable.

Ahora bien, las intersecciones con las rutas utilizadas por los grupos humanos, susceptibles de ser afectadas por el Proyecto, corresponden a las siguientes:

- Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.

- Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al norte. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro que viene desde la G-16.

- Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.

- Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

Resultados

En primer lugar considerar que el efecto en términos de capacidades de la ruta afecta puntualmente el acceso a la localidad de Rungue.

- Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.



Se presenta a continuación una tabla donde es posible verificar la capacidad de los tramos en relación al tipo de vía, la capacidad de las vías, los flujos actualizados al 2029 (año con la condición más desfavorable en términos de flujos cuando se junta la fase de construcción con la de operación) en el escenario sin y con proyecto y los niveles de servicio, para orientación de los tramos, se sugiere mirar las imágenes 5.7 y 5.8 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional.

Tabla 56. Nivel de Servicio de enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio.

NodoA	NodoB	Tipo Vía	Capacidad (veh/hra)	Escenario Base 2029			Escenario Base con Proyecto 2029			Nivel Servicio		Variación Densidad (veh/km)
				Flujo	Grado Saturación	Densidad	Flujo	Grado Saturación	Densidad	Base 2029	Base con Proyecto 2029	
				(veh/hra)	%	(veh/km)	(veh/hra)	%	(veh/km)			
1102	1109	Enlace Rungue	1792	126.5	7.1%	2.88	315.5	17.6%	7.17	A	B	4.3
1103	1102		1428	71.5	5.0%	2.04	260.5	18.2%	7.45	A	B	5.4
1104	1103		1487	179.3	12.1%	4.72	368.3	24.1%	9.69	A	B	5.0
1105	1104		1800	75.6	4.2%	1.99	264.6	14.7%	6.96	A	B	5.0
1108	1113	Converge a la autopista (Enlace Rungue)	1800	50.9	2.8%	0.82	239.9	13.3%	3.87	A	A	3.0
1109	1111		1440	124.7	8.7%	2.04	313.7	21.8%	5.14	A	A	3.1
1113	1105		1800	75.6	4.2%	1.34	264.6	14.7%	6.31	A	B	5.0
1603	1611		1440	49.3	3.4%	1.90	88.8	6.2%	3.42	A	A	1.5
1605	1603	Enlace Quilapilún	1698	205.2	12.1%	5.40	244.7	14.8%	6.44	A	B	1.0
1606	1605		1800	205.2	11.4%	5.39	244.7	13.6%	6.43	A	B	1.0
1608	1606		473	99	21.0%	2.68	138.5	29.3%	3.74	A	A	1.1
1611	1604		1440	101.5	7.0%	2.67	141	9.8%	3.71	A	A	1.0

Fuente. Tabla 23 anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Los resultados para la localidad de Rungue, se presentan a continuación:

a) Conectividad vial

Los resultados de las modelaciones, que desarrolló el Titular, particularmente, en las intersecciones que permiten el acceso a las localidades, concluyeron que no existen modificaciones significativas en términos del nivel de servicio y las capacidades de la ruta (ver Tabla 23, Nivel de Servicio de Enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio del Anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional), como se indica a continuación:

- Respecto al nivel de servicio en el Enlace Rungue, el escenario “sin Proyecto” considera un nivel A (circulación a flujo libre, donde los usuarios, considerados en forma individual, están virtualmente exentos de los efectos de la presencia de otros en la circulación), mientras que el escenario con Proyecto al año 2029, de mayor movimiento, pasa a un nivel B (dentro del rango del flujo estable, aunque se empiezan a observar otros vehículos integrantes de la circulación, con lo que la libertad de selección de las velocidades deseadas sigue relativamente inafectada, aunque disminuye un poco la libertad de maniobra en relación con la del nivel de servicio A). La modificación entre ambos niveles es perceptible, pero su efecto en términos de conectividad es nulo, en la medida que se mantiene la opción de llegar a los destinos indicados, en los tiempos habituales. Esta variación, por otro lado, ocurre en las siguientes secciones del Nudo, con lo que la alteración se produce respecto de los siguientes flujos:



- Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

- Respecto de los grados de saturación, el mayor valor observado corresponde a un 24,1% lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

- Respecto de las capacidades de la ruta en el Enlace Rungue, el tramo de capacidad mínima ofrece una capacidad de 1428 veh/hr (tramo nodo 1103 y 1102 según Tabla 56 del presente análisis). La situación con Proyecto indica que ella podría alcanzar un valor máximo de 260,5 veh/hr. (considerar que este valor implica todo el aporte del proyecto de un día en una hora, además de la proyecciones al 2029 con la tasa de crecimiento anual utilizada por el Titular), situación que continúa estando muy por debajo de la capacidad de la ruta. Adicionalmente, se proyecta una densidad de 7,45 veh/km (tramo nodo 1103 y 1102 según Tabla 56 del presente análisis) lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

Cabe destacar, que todos estos resultados se basan en un supuesto conservador o desfavorable desde el punto de la vialidad, y además hipotético, asumiéndose que el 100% de la demanda estimada del proyecto de un día pasará o transitará en una hora, que además coincide con la hora de máximo tráfico de acuerdo con las mediciones efectuadas en terreno incorporándose además flujos probables que operarán para el año 2029 debido a la operación de otros proyectos. Ello implica que, en la práctica, el proyecto no tiene el potencial de desmejorar en forma relevante el nivel de servicio de las rutas consideradas.

b) Tiempos de desplazamiento viales

- Respecto de los tiempos de desplazamiento en el Enlace Rungue, la modelación AIMSUN realizada por el Titular muestra que el paso por el Enlace Rungue desde el sur implica pasar de 122,35 segundos de viaje a 124,13 segundos, disminuyendo la velocidad, en el escenario más desfavorable, de 37,96 km/h a 37,39 km/h, es decir, una variación negativa de 1,5%. La variación en tiempos de desplazamiento es de 1,78 segundos adicionales (Figura 6.3 y 6.4 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional y Anexo 9.- Resultados Modelación Aimsun).

Considerando lo anterior, los resultados muestran modificaciones en los tiempos de desplazamiento prácticamente imperceptibles para los usuarios.



c) Libre circulación vial

En respuesta 4.5 de la segunda Adenda Excepcional se menciona que el Proyecto no requiere cortar el tránsito ni generar vías alternativas para su construcción, operación y cierre. La forma de desplazamiento no se modifica: el tipo de vehículos que incorpora el Proyecto no son diferentes a los de la línea de base, y el Proyecto, al contar con sus propios medios de desplazamiento para sus trabajadores, tampoco interfiere en las formas de desplazamiento existentes. Las direcciones de los flujos no se ven alteradas por el Proyecto.

Considerando el Nudo Vial de Rungue como parte gravitante del área de influencia, el Titular evaluó el efecto sobre desplazamientos peatonales.

En el sector del enlace Rungue, los cruces peatonales se producen a través de pasos no regulados a nivel de calle, las mediciones realizadas por el Titular fueron el 20 de octubre del 2021 según consta en Tabla 27 de la segunda Adenda Excepcional. La condición evaluada por el Titular consideró una velocidad de 2.5 km/hr o 0,7 m/s, asociado a mujeres con niños (Tabla 27, Velocidades medias normales de peatones de distintos grupos en terreno llano y para densidades bajas, del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional), que circulan por el nudo en 36,23 segundos en escenario sin proyecto. El incremento en escenario con proyecto es equivalente a un 0,7%, con lo que puede desestimarse un efecto significativo (Anexo 17 segunda Adenda Excepcional del anexo 2 parte 2), importante mencionar que en la Figura 6.7 del anexo 2 de la segunda Anexo Excepcional es posible verificar la modelación peatonal y vehicular realizada en AIMSUN en el Enlace Rungue.

Respecto de la circulación en bicicletas, cabe señalar que el Titular incorpora el anexo 21 del apéndice del anexo de la segunda Adenda Excepcional, para ello se cuenta con mediciones de ciclos (bicicletas), las cuales se llevaron a cabo el día 20 de octubre del año 2021 en los que el Titular midió en 7 puntos de control (indicados en la Tabla 52 del presente análisis) en el horario comprendido desde las 07:00 hrs hasta las 21:00 hrs, cuyos datos mostraron que el mayor flujo ocurre en el horario punta tarde, entre las 17 y 18 horas, con los siguientes flujos en sus puntos de observación:

- En el punto de control Enlace Rungue (PC_1), no contabilizó presencia de bicicletas. Asimismo, en el punto de control Enlace Rungue-Santa Elena (PC_1B), se contabilizaron 6 bicicletas.
- En el punto de control Acceso Caleu (PC_2), se contabilizaron 2 bicicletas.
- En el punto de control Ruta 5 (PC_3), no se detectaron bicicletas, lo que es concordante con la prohibición de circulación en ellas por carretera.



- En el punto de control Acceso Huertos Familiares (PC_4), se contabilizaron 2 bicicletas.

- En el punto de control, Entrada y Salida Huertos Familiares (PC_5), se contabilizaron 2 bicicletas. En este mismo punto de control se contabilizaron 23 bicicletas en el horario de 7 am a 9 pm.

- En el punto de control 6, Enlace Quilapilún se contabilizaron 4 bicicletas.

Los resultados de las viñetas anteriores permiten concluir que, considerando una velocidad promedio de 20 km/h, en el sector de enlace Rungue (correspondiente al sector más sensible) la situación para los ciclos se modifica de manera imperceptible, pues en el escenario con proyecto, la velocidad disminuye solo en un 0.9%, mientras que el tiempo de viaje aumenta sólo en 1,96 segundos. Cabe tener presente que el Proyecto no afecta la infraestructura existente para el desplazamiento en este medio, ni en general las estructuras, señaléticas ni equipamientos que faciliten el desplazamiento a través de esta modalidad de transporte. La situación con Proyecto implica modificaciones prácticamente imperceptibles en la condición de base de estos. De este modo, es posible concluir que no se proyectan efectos en la conectividad, tiempos de desplazamiento ni libre circulación ocupando este tipo de transporte.

Conclusión

Como se observa, para los grupos humanos que deben ingresar al Nudo Vial de Rungue (Rungue, Caleu y Montenegro), no se prevén efectos sobre la libre circulación, entendiendo que ellos podrán seguir desplazándose normalmente entre las distintas localidades del área de estudio, sin modificar el sentido de sus flujos ni su frecuencia. En términos de conectividad, en la medida que las rutas que permiten llegar a los destinos donde se dirigen los grupos humanos no se ven afectadas por el tránsito del Proyecto manteniendo la capacidad suficiente y sin afectar los flujos, esta no resulta afectada significativamente.

Por último, tampoco se prevén efectos relacionados con el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento, dado que un aumento en los tiempos de viaje de un 1,5% para vehículo motorizado, no es perceptible en estos términos, y los grupos humanos podrán continuar ocupando las rutas a prácticamente la misma velocidad que hasta ahora. Los peatones por su parte sólo incrementarán sus tiempos de desplazamiento, exclusivamente en el Nudo Vial, en menos de un segundo, lo que no alcanza a ser perceptible, y con ello, no es un efecto significativo en los tiempos de desplazamiento de este modo.

En resumen, el impacto en los tiempos de desplazamiento con motivo de la ejecución del Proyecto son las que se indican a continuación, para el punto donde efectivamente ocurren, que corresponde al enlace Rungue:



Tabla 56. Variaciones en tiempos de desplazamiento por tipo de desplazamiento.

Modos de desplazamiento	Tiempo de desplazamiento (seg) Enlace Rungue		
	Situación actual (Sin Proyecto)	Con Proyecto	Variación
Vehículo motorizado	122,35	124,13	1,5%
Peatones	36,23	36,49	0,7%
Ciclistas	197,9	199,86	0,99%

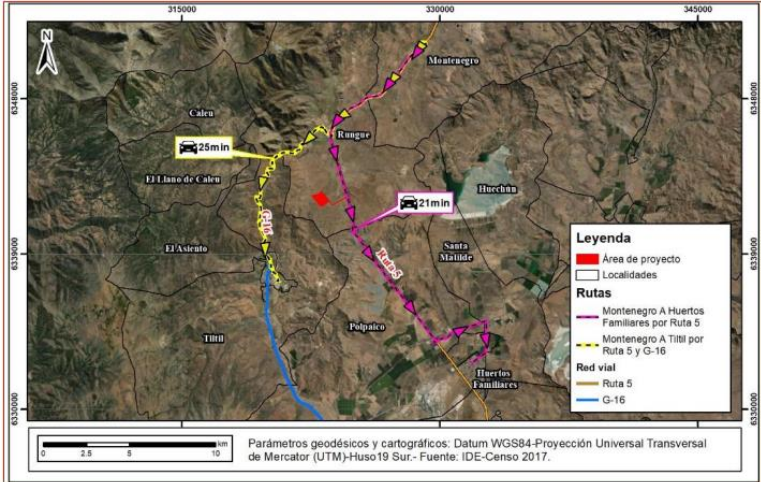
Fuente: En base a Anexo 2 Actualización Análisis Impacto Vial y respuesta 3.9 de la segunda Adenda Excepcional.

Finalmente, es importante mencionar que, respecto de la posibilidad de que los vehículos del Proyecto que utilizarán el Enlace Rungue podrían generar retrasos en el arco que va desde el Enlace Rungue hasta el ingreso a la autopista, el Titular realizó mediciones específicas en terreno en forma continua para el movimiento norte sur de los flujos en Santa Elena que se incorporan a la Ruta 5 Norte entre las 07:00 y 21:00 hr el día 03 de agosto de 2022, es decir, un día con flujos habituales con la finalidad de identificar la eventual formación de una cola de vehículos asociados al movimiento 320, el cual se identifica en la Figura 3.13 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional.

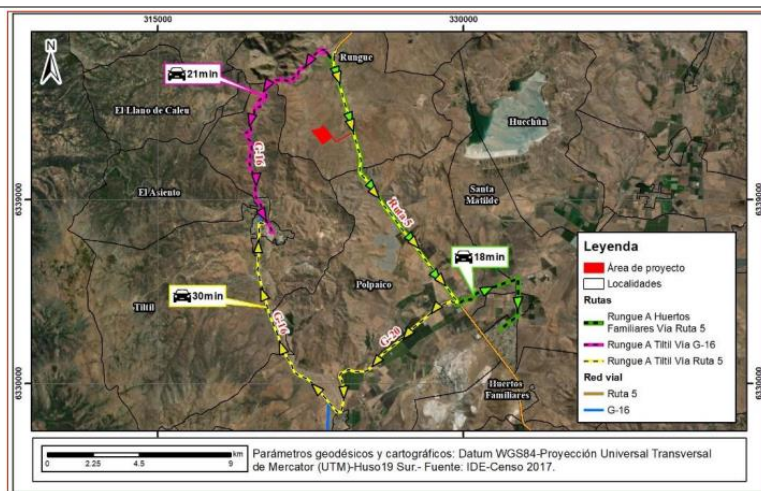
De los resultados obtenidos, se observa que en la situación “sin Proyecto” año 2022, no se registró cola vehicular en el movimiento 320. Se analizaron, además, los tiempos promedios entre intervalos de vehículos, observándose que, en todos los tramos horarios analizados, el intervalo de tiempo mínimo entre dos vehículos es de 0:01:13, el cual ocurre entre las 07:00 y 08:00 hrs, donde cada 73 segundos (intervalos entre vehículos o “headways”) pasan 0,93 vehículos. Es decir, en el peor escenario en la actualidad, el valor de tiempo entre vehículos mínimo es de 73 segundos, lo cual explica que durante todo el día en que se realizaron mediciones de tránsito en la pista de incorporación al sur de la Ruta 5 desde el Enlace Rungue, es decir en la Situación Actual año 2022, no se registró congestión vehicular.

Y, en la Respuesta 3.3 de la segunda Adenda Excepcional, el Titular señala que hizo una completa revisión del banco de proyectos disponible en el SEIA para la comuna de Til Til, constatándose 188 proyectos que cuentan con RCA favorable. De estos, el Titular no consideró los proyectos que, a la fecha del levantamiento de datos en terreno de la línea de base de flujo vehicular (octubre de 2021), se encontraban ya en fase de operación debido a que se trataría de proyectos cuyos flujos vehiculares formarían parte de la línea de base medida en terreno. Aplicado el filtro, se identificaron 16 proyectos cuyos flujos informados deberían incorporarse o sumarse a los resultados medidos en el trabajo de levantamiento de línea de base y que, por lo tanto, podrían producirse en el futuro y adicionarse a los flujos asociados al proyecto. Estos flujos fueron incorporados en la



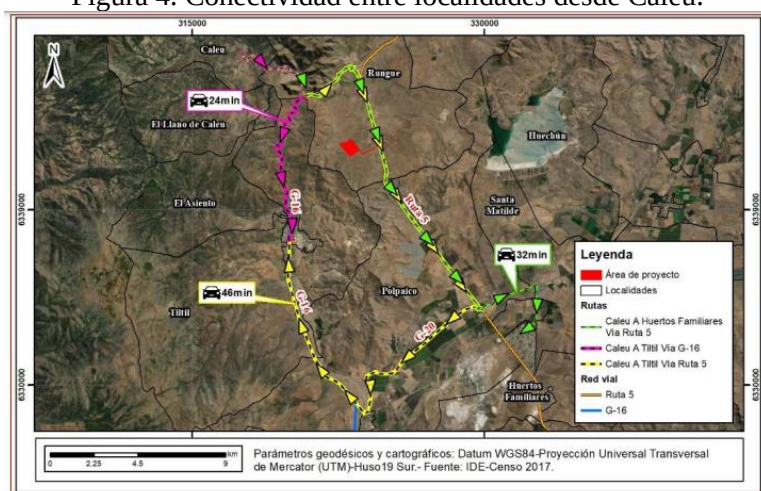
	modelación de tráfico proyectada para el año 2029, de manera de determinar el impacto vial del proyecto bajo un supuesto extremadamente desfavorable.
c) La alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica.	Según lo mencionado por el Titular en el Anexo 1 de la segunda Adenda Excepcional que dice relación con la actualización de la oferta de bienes, servicios, equipamientos e infraestructura de los grupos humanos, en el área de estudio identificó dos ciudades centrales, Tiltil y Huertos Familiares, y una localidad correspondiente a Polpaico, mientras que las localidades del área de influencia (Rungue, Caleu y Montenegro, ver Figura 6 de la segunda Adenda Excepcional) pueden ser consideradas localidades satélites, particularmente respecto de la concentración de bienes y servicios. Las localidades del área de influencia se encuentran distantes unas de otras en el territorio de la comuna, formando pequeños poblados tipo isla, los cuales convergen particularmente en una ciudad central, Tiltil, la capital de la comuna. La ciudad de Tiltil es, por tanto, el centro poblado más importante y que dispone de mayor cantidad y calidad de servicios, como escuelas, liceos, comercio, servicios financieros, entre otros. Según en el anexo citado anteriormente, el Titular indica que la relación entre una y otra localidad está dada fundamentalmente por sus conexiones viales, y por el acceso a servicios, los cuales se concentran en Tiltil y Huertos Familiares. La conectividad entre las localidades se aprecia en las siguientes figuras: Figura 2. Conectividad entre localidades desde Montenegro.  Fuente. Ilustración 128 anexo 1 de la segunda Adenda Excepcional. Figura 3. Conectividad entre localidades desde Rungue.





Fuente. Ilustración 129 anexo 1 de la segunda Adenda Excepcional.

Figura 4. Conectividad entre localidades desde Caleu.

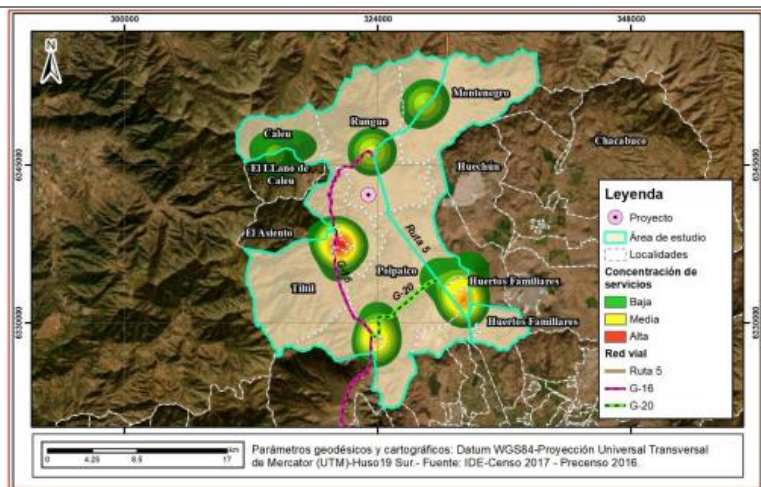


Fuente. Ilustración 130 anexo 1 de la segunda Adenda Excepcional.

Se presenta a continuación un modelo de concentración de bienes y servicios que se expresa cartográficamente como sigue:

Figura 5. Concentración de la oferta de bienes y servicios locales.





Fuente. Ilustración 131 anexo 1 de la segunda Adenda Excepcional.

Esta situación es la que explica gran parte de los desplazamientos de los grupos humanos del área de influencia, particularmente, aquellos que desarrollan como grupos humanos, dejando fuera aquellos que obedecen a preferencias y decisiones particulares. De esta forma, es posible apreciar cómo el uso de las rutas es necesario en la expresión del sistema de vida y costumbres de los grupos humanos estudiados en el área de influencia, lo que determina la eventual interferencia con el Proyecto, materia del análisis de la segunda Adenda Complementaria y segunda Adenda Excepcional.

Ahora bien, el Proyecto contempla abastecerse a través de sus propios servicios básicos en sus distintas fases. En el caso del suministro eléctrico durante la fase de construcción se utilizará un generador portátil para luego conectarse con la red existente, mientras que el agua requerida para los servicios básicos de higiene y aseo será provista desde una fuente autorizada previamente potabilizada para los primeros 6 meses de la fase de construcción. A partir del séptimo mes de esta fase, se contará con la planta potabilizadora habilitada y funcionando, lo que permitirá abastecerse de agua fresca apta para ser sometida al proceso de potabilización. En el caso de los servicios higiénicos, se habilitará una planta de tratamiento de aguas servidas.

Respecto de efectos sobre bienes, servicios, equipamiento e infraestructura del grupo humano de Rungue, el Titular realizó un levantamiento que permitió confirmar que la oferta se encuentra distribuida entre las localidades, utilizando como centros principales Tilti y Huertos Familiares, que cuentan con centros de salud de mayor complejidad, escuelas medias y una mayor oferta cultural, entre otras.

El análisis se indica a continuación:

a) Transporte



Cabe señalar que se observa un bus que permite el desplazamiento entre Montenegro y Rungue y Tilttil. Desde Tilttil el bus sale a las 07:00 am, a las 12:00 pm y a las 17:00 hrs., regresando inmediatamente. El bus ingresa desde Tilttil a Rungue por la ruta G-16 y sale por acceso a Rungue hacia Montenegro, vía Ruta 5 Norte, hacia el norte. En el cruce hay un paradero de transporte público. De regreso, el bus sale de Montenegro hacia el sur por Ruta 5 Norte, ingresa a Rungue y continúa hacia Tilttil por la ruta G-16. Los servicios del bus no serán utilizados por el Proyecto.

La existencia de estos servicios da cuenta de que la opción de acudir a áreas del Gran Santiago para la provisión de bienes y servicios, utilizando el transporte público, implica poder llegar a Tilttil primero.

De esta forma, los grupos humanos del área de influencia deben tomar como locomoción colectiva inicial la oferta disponible que pasa por su localidad, y los deja en la ciudad de Tilttil.

En último término, los habitantes de la localidad de Rungue pueden acceder a buses interurbanos que circulan por la Ruta 5. Para ello, deben utilizar los paraderos designados. Esta opción se presenta como una alternativa adicional de transporte.

Sobre el tema del traslado del personal, éste se llevaría a cabo mediante buses y vehículos livianos propios, por lo que no producirá una demanda relativa al transporte público que transita entre las localidades, así lo declara el Titular en la respuesta 4.5 de la segunda Adenda Excepcional “(...) *la forma de desplazamiento no se modifica: al contar con sus propios medios de desplazamiento para sus trabajadores, tampoco interfiere en las formas de desplazamiento existentes de los peatones. En último término, el Proyecto no afecta la calidad de las calles y veredas, con lo que no representan un obstáculo para la fluidez de la circulación.*”

b) Servicios sociales

En el Anexo 1 de la segunda Adenda Excepcional se indica la concentración de los servicios sociales públicos, los de salud y educación para Rungue corresponde a la siguiente:

- Servicios de salud

La oferta de servicios de salud pública y privada para los grupos de interés en el área de influencia es limitada y ellos mismos deben desplazarse hacia otras ciudades para especialidades de mayor complejidad.

La localidad de Rungue solo cuenta con una posta que permite la atención primaria. Esta deriva al Hospital de Tilttil, que corresponde a un centro de salud de menor complejidad, en caso de requerirlo.

Si la persona necesita atención especializada o de mayor complejidad, se deriva a Santiago o al Hospital San José. En caso de alguna emergencia, los vecinos de Rungue se deben trasladar



	de forma particular, generalmente, al Hospital de Tiltill y luego por interconsulta al Hospital San José, en la comuna de Independencia. Adicionalmente, también prima la preferencia personal y el poder adquisitivo de cada persona, pues en caso de lentitud en la atención o falta de especialistas, es posible acudir por decisión propia en busca de atención médica a Santiago. En relación con el aporte del proyecto, para los servicios de salud, se ha señalado en la respuesta 3.5 de la segunda Adenda Excepcional que queda expresamente establecido que en caso de que algún trabajador requiera de atención médica, en particular en caso de accidentes del trabajo, dicha atención no será requerida de parte de los recintos de salud existentes en la localidad de Rungue (Posta rural). Considerar que el proyecto CIGRI contará con una sala de primeros auxilios equipada con insumos e implementos, así como con personal capacitado, para dar una primera respuesta en caso de una emergencia donde se haga necesario atender y estabilizar a algún trabajador frente a la ocurrencia de un accidente del trabajo. Junto con ello, se activará el protocolo que corresponda, según el tipo de emergencia o accidente, para que, en caso de ser necesario, concurren los servicios de emergencia externos que permitan brindar una atención complementaria y trasladar a la persona accidentada a un recinto de salud en la ciudad de Santiago, tal como la mutual de seguridad a la que se encuentren afiliados los trabajadores del proyecto. - Servicios educacionales El Proyecto no prevé la llegada de trabajadores según se indica en la respuesta 3.6 de la segunda Adenda Excepcional, junto a sus familias a las comunas del área de influencia, particularmente debido a que se promoverá la contratación de mano de obra local, y que la conectividad existente permite el desplazamiento desde otras comunas del Gran Santiago. Con ello, este servicio, que remite más bien al uso que las familias de los trabajadores pueden hacer de los servicios educacionales, en ningún caso es afectado por el Proyecto. Cabe señalar que en Rungue la oferta de servicios educacionales cubre solo la enseñanza básica según consta en el punto 6.3.2 del anexo 1 de la segunda Adenda Excepcional, debiendo las familias desplazar a sus estudiantes a localidades como Tiltill y Huertos Familiares para adquirir el resto de la educación formal obligatoria. Según consta en la Tabla 3 del anexo 1 de la segunda Adenda Excepcional, el Titular entrevistó a directores de establecimientos educacionales, quienes indicaron que no sería necesario salir de la comuna de Tiltill, pues los estudiantes de Rungue pueden continuar la enseñanza media en las alternativas existentes en Tiltill y Huertos Familiares. En dicha entrevista se menciona que se cuenta con un programa de transporte escolar gratis para zonas rurales, que fue gestionado por los liceos con el Ministerio de Transporte (mayor información en página 60 del anexo 1 de la segunda Adenda Excepcional).



La comuna no cuenta con establecimientos de educación superior, y la necesidad de salir de ella para continuar estos estudios es una característica local. Como opciones, es posible desplazarse a Santiago o la Región de Valparaíso. Según la información recabada con los directores de establecimientos educacionales consultados, es muy difícil para los jóvenes proseguir sus estudios, por distancia, transporte deficiente y razones económicas.

- Servicios públicos

La oferta de servicios públicos que incluye las prestaciones sociales que pueden entregar un municipio, así como oficinas de correos, Carabineros, Bomberos y Juzgados, Notarias, Registro Civil, Juzgado de Policía Local, atención móvil de COMPIN, etc., se concentra en Tiltill según la Figura 5 del presente análisis, por lo que los vecinos de Rungue pueden acceder a estos servicios en esta localidad. Tal como se ha señalado anteriormente, que los vecinos acudan a oficinas o establecimientos de este tipo fuera de la comuna corresponde más bien al ámbito de las preferencias personales. Rungue también cuenta con cobertura de Carabineros y Bomberos.

Dado que el Proyecto no altera el número de habitantes de las localidades, la masa demográfica que determina la modalidad de prestación de estos servicios se mantiene, con lo que no se proyectan cambios en este sentido.

- Infraestructura comunitaria

La oferta de infraestructura comunitaria, caracterizada particularmente por sedes sociales y otras estructuras de uso comunitario en la comuna, se concentran especialmente en la localidad de Tiltill dentro del área de influencia, aunque también se observa una oferta variada en Huertos Familiares .

Según lo declarado en la página 107 de la segunda Adenda Excepcional el Proyecto contará con sus propias instalaciones y no requiere del uso de esta infraestructura, por lo que no se proyecta demanda sobre ellos que pueda modificar las condiciones de línea de base.

c) Equipamiento

La concentración de los bienes y servicios comerciales como abastecimiento, alojamiento, restaurantes y banca se concentra en Tiltill y Huertos Familiares como alternativa para los vecinos de Rungue.

- Servicios de alojamiento

Los servicios de alojamiento se concentran en las localidades de Tiltill y de Caleu, teniendo este último un destino más bien turístico según consta en el punto 6.4 del anexo 1 de la segunda Adenda Excepcional. Al respecto, el Proyecto se hará cargo de los traslados de ida y vuelta de sus trabajadores, con lo que no requiere un campamento, y al promover la contratación de mano de obra local, no se prevén efectos que impliquen el desplazamiento de los trabajadores a las localidades cercanas,



debido al Proyecto. Esto es particularmente relevante para la oferta turística mencionada, y permite descartar efectos sobre ella.

- Servicios de alimentación

Los servicios de alimentación en el área de influencia se disponen principalmente “al paso”, en las distintas rutas que permiten la conectividad local. Un segundo rubro está asociado a cafeterías y comida a domicilio, que se ofrece a la comunidad interna, según se menciona en la página 107 de la segunda Adenda Excepcional. La alimentación de los trabajadores, en todas las fases, será resuelta al interior de la faena. Al respecto, la alimentación para los trabajadores del Proyecto será provista por empresas contratistas autorizadas. Con lo anterior, no se prevé una demanda sobre la oferta de alimentación local.

- Infraestructura y equipamiento comercial, incluyendo servicios bancarios

El catastro desarrollado por el Titular permitió identificar la concentración de servicios comerciales en las localidades de Tilttil y Huertos Familiares (fuera del área de influencia) pero utilizadas por los grupos humanos incluidos en ella según consta en la página 107 de la segunda Adenda Excepcional, allí existen locales de abastecimiento de mayor envergadura con mayor oferta de productos, y sucursales de la banca. Los servicios comerciales en Rungue están orientados principalmente al consumo local, con una oferta básica de sus productos. Se caracteriza por la presencia de almacenes, que ofrecen también despachos a domicilios, motivados particularmente por la pandemia. En Tilttil es posible encontrar supermercados con una mayor variedad de productos, y precios más altos. Estos supermercados permiten el abastecimiento periódico de productos de larga duración (limpieza y abarrotes) para las localidades. La oferta en estos sitios permite el abastecimiento básico, y si bien es escasa respecto de otros bienes (como vestuario), la selección de un destino para cubrir esta demanda entra, nuevamente, en el ámbito de las decisiones individuales, y es lo que motivaría que, en ocasiones, la población acuda a centros urbanos tales como Colina, Quilicura e inclusive Santiago, donde se dispone de mayor variedad de productos. Una situación similar ocurre para aquellos que tienen negocios o almacenes, quienes también se dirigen a Santiago (La Vega, Franklin, Lo Valledor) para abastecer a sus locales. De esta forma, Tilttil sería una opción de abastecimiento más cotidiano de bienes y la ciudad de Santiago y sus comunas, un destino programado para abastecerse de mercadería, bienes y enseres. En el caso de la banca, si bien se advierte la existencia de cajas vecinas en las localidades satélites, solo fue posible observar por el Titular sucursales bancarias en Tilttil. Rungue cuenta con servicios de cajas vecinas, que permiten acceder a pago de cuentas, giros, transferencias, etc., de necesidad inmediata, pues no tienen acceso a una sucursal bancaria. Para operaciones más complejas, los vecinos se deben trasladar a Tilttil, que si bien es lo más próximo, sólo posee una sucursal de Banco Estado, con lo



que no permite resolver las necesidades de todos los usuarios. De requerir otra entidad bancaria, las alternativas son Colina o Santiago vía Ruta 5.

Considerando la ubicación del Proyecto y según lo declarado por el Titular en la segunda Adenda Complementaria y segunda Adenda Excepcional, el sistema de turnos de los trabajadores y el sistema de transporte para ellos, no se proyecta una demanda adicional a la existente sobre estos servicios, en la medida que no se prevé desplazamiento motivado por el Proyecto a las localidades del área de influencia. En el caso de los servicios bancarios, el sistema de turnos impide una sobrecarga de la capacidad de atención de la sucursal bancaria referida.

d) Infraestructura deportiva, recreacional y religiosa

La concentración del equipamiento de cada localidad, que refiere principalmente a plazas, canchas deportivas, gimnasios y templos, también se concentra en Tiltil. Dicho lo anterior, se advierten espacios de dispersión de carácter más rural en Rungue.

- Áreas verdes

De acuerdo con el levantamiento de información que realizó el Titular, las áreas verdes en la comuna en general son reducidas, y se concentran en Tiltil para el área de influencia. Están caracterizadas por plazas y parques con especies locales, en muchos casos equipados con juegos infantiles, según consta en el anexo 1 de la segunda Adenda Excepcional.

Considerando la ubicación del Proyecto, el sistema de turnos de los trabajadores y el sistema de transporte para ellos, no se proyecta una demanda adicional a la existente sobre este equipamiento, en la medida que no se prevé desplazamiento motivado por el Proyecto a las localidades del área de influencia, según indica el titular en la respuesta 3.8 de la segunda Adenda Excepcional.

- Infraestructura deportiva

Rungue cuenta con canchas de fútbol en distintos grados de conservación. Tiltil ofrece además la opción de un gimnasio municipal que permite el desarrollo de otras actividades. Respecto de deportes más rurales, destaca la presencia de medialunas y un centro ecuestre, según consta en el anexo 1 de la segunda Adenda Excepcional. También el Titular identificó un sitio que permite la práctica de exhibición de aeromodelos, bicicross, motocross y senderismo, próximo a la localidad.

Considerando la ubicación del Proyecto, el sistema de turnos de los trabajadores y el sistema de transporte para ellos, no se proyecta una demanda adicional a la existente sobre este equipamiento, en la medida que no se prevé desplazamiento motivado por el Proyecto a las localidades del área de influencia.

- Infraestructura religiosa



	En las distintas localidades existen templos y centros de reunión del culto evangélico y católico. Los principales y de mayor tamaño se ubican en la localidad de Tiltit. Al respecto, el sistema de turnos de los trabajadores y el sistema de transporte para ellos no permite adicionar demanda sobre los aforos de estos sitios. Al fomentar la contratación local, por otro lado, se minimiza el desplazamiento de trabajadores foráneos que pudiesen utilizarlos, quienes, además, contando con sistemas de traslado provistos por el Proyecto, no proyectan la mudanza al área de influencia. e) Servicios próximos al Nudo Vial Evalutados los efectos sobre la oferta de bienes y servicios a la que acceden los grupos humanos del área de influencia, tal como lo señala el Titular en la página 109 de la segunda adenda Excepcional, es conveniente observar la oferta existente próxima al Nudo Vial, para identificar eventuales efectos sobre los bienes y servicios. El servicio más próximo corresponde a un local de atención al paso, por la Ruta 5, más al norte del ingreso al Nudo Vial, con lo que no será afectado por el Proyecto. Los demás servicios se ubican en la G-16, dentro de la localidad. Cabe destacar que <u>el Proyecto no requiere el paso por esta vía</u>. El Proyecto no generará una demanda adicional en los bienes, servicios, equipamiento e infraestructura con las que cuentan los grupos humanos, y donde ellos resuelven sus requerimientos. Tampoco generará afectaciones en el acceso a ellos, considerando que se descarta efectos por el Proyecto sobre la Ruta 5, y concentra su interacción en el Nudo Vial de Rungue, que es utilizado por los vecinos de Rungue. El efecto en el Nudo no impide que los grupos humanos se mantengan conectados y resuelvan su demanda en otras localidades. El efecto es prácticamente imperceptible, de modo tal que los grupos no ven interferido el acceso a las áreas prestadoras de servicios, según los catastros desarrollados. De este modo, el Proyecto no impedirá ni afectará el acceso a bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica de las localidades. En último término, cabe señalar que el Proyecto ha considerado un compromiso ambiental voluntario asociado al Acuerdo de Asociatividad (mayores detalles en la Tabla 12.1.31 del presente ICE).
d) La dificultad o impedimento para el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social del grupo.	Manifestaciones Tradicionales: Según consta en el Capítulo 3 Línea de Base, en el área del Proyecto no existe evidencia de manifestaciones tradicionales, culturales, o intereses comunitarios que puedan verse dificultadas o impedidas por el desarrollo de las obras y acciones que comprenden el Proyecto. Pueblos Indígenas: Según consta en el Capítulo 3 Línea de Base, en el área del Proyecto no existe evidencia de presencia de pueblos indígenas. Por lo tanto dada las características del emplazamiento y actividades del Proyecto, no se producirá reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres del grupo humano.



El Proyecto no generará alteraciones que puedan afectar la cohesión social y el arraigo local, con lo que la identidad y los sistemas de vida y costumbres del grupo humano Rungue no sufrirá impactos por el Proyecto, descartándose afectaciones significativas asociadas al literal d) del artículo 7 del Reglamento. Los elementos que permiten estas conclusiones están desarrollados en los dos estudios de carácter etnográfico entregados, y en los levantamientos de información asociados a la línea de base y la Adenda del Proyecto. En acápite 4.2.3 de la Adenda Excepcional se entregan más antecedentes que contribuyen a descartar efectos vinculados a la percepción de seguridad vial.

Respecto a las viviendas situadas en el sector del Nudo Rungue se presentan antecedentes en el acápite 8.44 de la Adenda. Los estudios etnográficos asociados al Proyecto, junto con los demás levantamientos de información realizados en terreno, dan cuenta de que el centro de la actividad comunitaria, que da pie al estilo de vida local, se ubica al interior del pueblo de Rungue. Por lo anterior, las personas que residen en el sector del Nudo Vial deben desplazarse hasta este punto de manera cotidiana, para poder ser parte de estas actividades. El Proyecto no impide ni modifica este desplazamiento, por lo que las personas que residen en el sector del Nudo Vial no se verán inhabilitadas de seguir participando en las actividades comunitarias. Con ello, es posible indicar que no se proyectan alteraciones a los sentimientos de arraigo y cohesión social del subgrupo “residentes del Nudo Vial” en su relación con el grupo Runganos. Respecto de una supuesta percepción de inseguridad vial de los habitantes del sector del Nudo, asociado a que ellos deberán seguir atravesándolo en presencia de un número mayor de vehículos, el Titular ha tomado las medidas pertinentes, y como compromiso voluntario en el EIA, presentó, en el Anexo 1-14 "Proyecto de Acceso", la implementación de un conjunto de obras y medidas tendientes a mejorar las condiciones de seguridad del tránsito peatonal y vehicular en el enlace Rungue, de manera de minimizar la probabilidad de accidentes en el sector. Dichas obras se complementaron según lo indicado en la acápite 2.6 de la Adenda con la implementación de dos cámaras de circuito cerrado de televisión (Anexo 8 de la Adenda Excepcional se incorpora la posición de las cámaras de vigilancia) que permitan monitorear permanentemente el tránsito en el enlace, de manera de detectar tempranamente cualquier situación anómala que pueda producirse en el transporte de los residuos hacia el Proyecto (para mayores antecedentes ver respuesta 9.1.1 de la Adenda Excepcional). Estas cámaras serán monitoreadas desde el centro de control de seguridad del Proyecto, y su señal podrá ser también monitoreada por el concesionario de la autopista y/o por la autoridad de transportes. Con todo lo anterior, se descartan afectaciones asociadas a esta materia.



6.2.4 Sobre la localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar

Tabla 6.2.4 Sobre la inexistencia de localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar.

Los siguientes antecedentes justifican que el Proyecto no se localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar, en consideración a lo dispuesto en el artículo 8 del RSEIA.

Susceptibilidad de afectar poblaciones protegidas, considerando la extensión, magnitud o duración de la intervención en áreas donde ellas habitan.

En el Área de Influencia del Proyecto no existe evidencia de la existencia de poblaciones protegidas o pueblos indígenas que puedan verse afectados por el Proyecto.

Susceptibilidad de afectar recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares o territorios con valor ambiental, se considerará la extensión, magnitud o duración de la intervención de sus partes, obras o acciones, así como de los impactos generados por el Proyecto o actividad, teniendo en especial consideración los objetos de protección que se pretenden resguardar.

Recursos Protegidos: En el Área de Influencia del Proyecto no se encuentran recursos protegidos colocados bajo protección oficial mediante un acto administrativo de autoridad competente, con la finalidad de asegurar la diversidad biológica, tutelar la preservación de la naturaleza o conservar el patrimonio ambiental.

Áreas Protegidas: El Proyecto se encuentra fuera de las áreas puestas bajo protección oficial que forman parte del SNASPE de la Región, de las áreas bajo protección oficial a que se refiere el OF. ORD N° 130844 de 2013 (SEA) y de los sitios prioritarios señalados en el OF. ORD N° 100143 del año 2010 (SEA). El Santuario de la Naturaleza “Sector del Cerro el Roble” (Decreto D.E. 229 de 2000) se sitúa a más de 8 km al noroeste del área del Proyecto. Dada la configuración geomorfológica, geológica e hidrográfica del sector, no existe relación física entre el área de Proyecto y dicho Santuario. Respecto de los sitios prioritarios de conservación, el sitio El Roble, ubicado en el área norponiente de la cordillera de la Costa y que comprende 88.520 ha, distribuidas entre las comunas de Til Til, Lampa, Pudahuel, Maipú, Padre Hurtado y Curacaví, está separado por una distancia de 1,3 km del Proyecto en su límite más cercano, separado por el borde de la cordillera de la Costa; por tanto, sin conexión directa entre el Proyecto y formaciones, corredores o unidades ecosistémicas. El sitio prioritario se encuentra en el Plan Regulador Metropolitano de Santiago como área de preservación ecológica. Según se indicó y si bien el límite del área de proyecto se encuentra a 1,3 km en línea recta respecto al límite de esta área protegida, el entorno directo del Proyecto permite afirmar que no existe una interfase o corredor biológico entre dicho sitio y el Proyecto, por cuanto la extensión y uso del predio en que éste se emplazará ha modificado sustancialmente las condiciones del mismo, constituyendo en gran medida una sola unidad de características degradadas del bosque nativo original. De tal forma, considerando la localización del Proyecto, la interfase que media con el sitio objeto de protección de la norma y la diversidad biológica del área, no se configuran efectos ambientales sobre el Sitio Prioritario El Roble que puedan ser atribuibles al Proyecto.



Humedales En las cercanías del Proyecto no existen humedales protegidos o ecosistemas acuáticos incluidos en la Lista a que se refiere la Convención Relativa a las Zonas Húmedas de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de las Aves Acuáticas, promulgada mediante Decreto Supremo N° 771, de 1981, del Ministerio de Relaciones Exteriores.

Valor Ambiental Vegetación terrestre: La ocupación actual de los suelos del área de Proyecto corresponde a vegetación perteneciente al Bosque Esclerófilo, con prevalencia de matorral de Acacia caven, cuyo dosel inferior está dominado por especies herbáceas alóctonas. En términos de superficie de corta, para realizar las obras de Proyecto, se estima que se cortarán 18,81 ha de bosque de Acacia caven cuya ocupación en el territorio nacional supera las 57.085 ha. Cabe destacar que la superficie cortada será reforestada de acuerdo a lo presentado en el Plan de Manejo Forestal, adjunto en el Anexo 12-6, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 12. Además se cortaran 834 individuos aislados de Acacia caven, para lo cual se solicita el Permiso Ambiental 153, adjunto en el Anexo 12-7, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 12, éstos individuos serán repuestos en una proporción 1:1. Cabe destacar que no se considera la corta de los 4 individuos de algarrobo y 16 de guayacán (todos dentro del mismo sector) identificados en el área de Proyecto. El Titular ha desarrollado el Proyecto de tal forma de no afectar estos individuos ni el bosque de preservación que los sostiene considerado como su hábitat y el individuo. Las emisiones de material particulado sedimentable se han estimado en 0.008 ug/m² día. Pese a que el punto de mayor concentración se encuentra dentro del área de Proyecto y que coincide con un algarrobo no se considera un efecto importante. Al hacer un análisis por tipo biológico se puede afirmar que las especies arbóreas presentes en el área no acumularían polvo sobre sus hojas pues *Prosopis chilensis* y *Acacia caven* son de hoja caduca, lo que impediría que las partículas pudieran mantenerse sobre las hojas, pues los individuos de estas especies las botan entre verano y otoño de cada temporada. De las especies arbustivas, *Proustia cuneifolia* también es de hoja caduca, así que tampoco existiría alguna posibilidad de acumulación de material particulado sobre ella. *Porlieria chilensis* y *Ligaria cuneifolia* son arbustos de hoja perenne, pero la cantidad que se acumularía sobre sus hojas cada año es tan ínfima que no impediría la normal ocurrencia de la fotosíntesis. Además que hay que considerar que las precipitaciones que ocurren cada invierno impedirían la acumulación de polvo de un año para otro. En el peor de los casos, si se sucedieran varios años de sequía, se requerirían más de 50 años para acumular recién una micra (milésima de milímetro) sobre cada hoja; y las hojas de estas especies no viven más de 10 años, por lo que igual se estarían cayendo y renovando parte de las hojas todos los años. De las tres especies herbáceas perennes que se encuentran en el área dos son geófitas efímeras (*Olsynium junceum* y *Oxalis perdicaria*), por lo que tienen una etapa de desarrollo muy corta y secan sus hojas y tallos todos los años y se mantienen mediante estructuras reservantes subterráneas, lo que



impediría totalmente la acumulación de material particulado sobre sus hojas. La tercera es *Senecio adenotrichius*, especie en la que la mayoría de sus ejemplares seca totalmente sus hojas y, las que se mantienen activas durante el otoño e invierno, no poseen más de un 30% de sus hojas verdes. En el caso de las especies anuales el efecto no es significativo pues todas ellas tienen una vida muy corta y realizan todo su ciclo de desarrollo, desde la germinación hasta la producción de frutos, en un período de tiempo que no suele superar los 6 meses.

El Proyecto también contempla el la impermeabilización de áreas correspondientes al relleno de seguridad, balsa de lixiviados, unidades de procesos y caminos, dicha impermeabilización tendrá un efecto en la recarga del acuífero. Para estimar el impacto que se producirá al llevarse a cabo el Proyecto, se calculó la recarga con el método de la curva número considerando el área que será impermeabilizada, la cual es de 0,374 km². Esto aumentó el valor del parámetro Curva Número de 71,02 a 71,37(ver tabla a continuación).

Tabla 57. Valor de Curva Número para la situación Sin Proyecto y Con Proyecto.

Altura (m.s.n.m.)	CN	Superficie (km ²)	
		Sin proyecto	Con proyecto
>850	80	9,8	9,8
750 - 850	72	11,6	11,6
<750 (condición natural)	65	16,5	16,2
<750 (impermeabilizada)	100	0	0,280
		71,02	71,28

Fuente: Tabla 119 Valor de Curva Número para la situación Sin Proyecto y Con Proyecto de la Adenda del EIA.

Con este nuevo valor de Curva Número, se calculó la recarga del acuífero para la situación con Proyecto y la diferencia entre ambas situaciones (ver tabla a continuación). Con esto, se estima que la recarga en la subcuenca, con la puesta en marcha del Proyecto, disminuirá en 4.000 m³/año, lo cual equivale a un porcentaje muy bajo (<1%) de volumen considerando que este fluctúa entre los 3.300.000 y 9.900.000 m³.

Tabla 58. Recarga del acuífero para distintos periodos de retorno en la situación sin Proyecto, con Proyecto y la diferencia entre ambas.

Situación	Recarga	Periodo de retorno (años)			
		5	10	50	100
Sin Proyecto	mm	56,90	62,71	71,97	74,91
	l/s	13,68	7,54	1,73	0,90
Con Proyecto	mm	56,5	62,22	71,33	74,22
	l/s	13,58	7,48	1,71	0,89
Sin proyecto - Con proyecto	mm	0,4	0,49	0,64	0,69
	l/s	0,1	0,06	0,02	0,01
	m ³ /año	3054,1	1849,79	483,82	261,35

Fuente: Tabla 120 Recarga del acuífero para distintos periodos de retorno en la situación sin Proyecto, con Proyecto y la diferencia entre ambas de la Adenda del EIA.

Considerando entonces que el Proyecto representa un 0,21% de la subcuenca de Rungue, que el volumen de agua almacenado es



bajísimo y que la transmisividad fluctúa entre 2 y 15 m²/día (indicando la muy baja eficiencia hidráulica del medio permeable), es posible concluir que, si bien se producirá alteración en la recarga del acuífero, esta es de muy baja magnitud e importancia. Los individuos de *Prosopis chilensis* poseen raíces muy largas, las que pueden llegar a medir más de 40 metros de profundidad, dependiendo del tipo y profundidad del suelo, por lo que la disminución de los niveles del acuífero no los afectaría de manera significativa; además que esta especie está adaptada a condiciones de mayor aridez. Situación similar ocurre con *Acacia caven*, además que ambas especies botan sus hojas, lo que evita la pérdida de agua, y están en receso durante gran parte del año. Para *Porlieria chilensis* la situación es distinta, pues no es una especie que dependa de los niveles de los acuíferos. Su dependencia de agua está asociada a la existencia de afloramientos rocosos, en cuyos intersticios escurre y se acumula el agua. Por ello la presencia masiva de los ejemplares de esta especie se ubica en las laderas de los cerros, en donde los roqueríos son más abundantes. Finalmente, durante su operación, el Proyecto contempla la captación de las aguas que precipitan sobre el relleno de seguridad, las cuales corresponden a aguas de contacto y su conducción a las balsas de lixiviados, dichas aguas serán utilizadas posteriormente como agua de procesos, por lo cual no serán devueltas al sistema natural. Esto producirá un efecto aguas abajo, disminuyendo el caudal que es entregado al curso natural posterior al desvío de los cauces modificados, lo cual afecta la vegetación que se encuentra en estos sectores. Para evaluar dicho efecto sobre la vegetación terrestre, en primer lugar se debe tener en cuenta la valoración de la disminución del caudal entregado, lo cual, como se señaló, corresponde a una disminución del aporte de caudal de 1,40% de la esorrentía total de la Cuenca Proyecto y a un 0,05% de la esorrentía total de la Cuenca Til Til. En este sentido, considerando que los cauces solo conducen agua cuando llueve y que las especies que se encuentran en el área de influencia presentan raíces que alcanzan profundidades de hasta 80 metros como es el caso de los algarrobos, es posible deducir que no existirá un efecto significativo sobre la vegetación terrestre presente en el área de influencia del Proyecto. Tomando en consideración lo anteriormente señalado, cabe destacar que el Titular ha desarrollado el proyecto de tal forma de no afectar ni intervenir a estos individuos ni tampoco, en los casos que existen, a los bosques de preservación asociados a estos. Dentro de las medidas desarrolladas se han considerado las siguientes:

- Estudio de las especies *Prosopis chilensis* y *Porlieria chilensis* identificados y de sus hábitats lo cual se presenta en el Capítulo 3 en la línea de base de Ecosistema Terrestre. Además se ha estudiado la presencia de polinizadores de ambas especies en el área de estudio a fin de descartar efectos sobre estos, dicho estudio se adjunta en el Anexo 6-4, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 6.
- Proposición de bosques de preservación y ajuste de las obras de Proyecto a fin de evitar su afectación.



- Medidas de monitoreo.

En vista de lo anterior, el Proyecto no ejecutará obras, acciones o actividades que alteren estos ejemplares, considerando además las medidas para su cuidado y protección las cuales se presentan en el Capítulo 13 del EIA.

Hongos: Como se indicó en los literales anteriores, los hongos requieren características particulares para su desarrollo, como la cantidad de precipitaciones y la presencia de sustrato orgánico, el cual pueden ser hojas muertas, madera o en algunos casos el mismo suelo, por lo que se considera a los bosques como un hábitat ideal para este reino. En la zona en estudio existe una muy baja presencia de compuestos orgánicos que puedan actuar como catalizadores efectivos para el desarrollo de hongos, considerando el tipo y distribución de árboles, el suelo en algunos sectores desprovistos de vegetación y la condición de semiaridez permanente del área. Por ello, se considera que el impacto que el Proyecto producirá sobre el componente hongos presente en el área del Proyecto será de carácter de baja significancia.

Fauna: Tal como se indica en el Capítulo 3 de Línea de Base, Durante las campañas de terreno realizadas para el Proyecto, se muestrearon las diversas taxas correspondientes a la fauna terrestres, lo cual se realizaron 302 puntos de muestreo. A través de la anterior metodología, se lograron identificar 36 especies de aves, ocho especies de mamíferos y cuatro especies de reptiles, observándose en total 48 especies en el área de estudio del proyecto. Por otro lado se determina un total de 45 especies en la zona de influencia del Proyecto, de las cuales 35 corresponden a aves, ocho a mamíferos y tres a reptiles. Las especies identificadas son todas de amplia distribución siendo todas componentes comunes en el área de estudio. La presencia de estas especies no es dependiente de hábitats únicos, pudiendo ser observadas en sectores altamente degradados. Del mismo modo no se identifican especies consideradas como especialistas de hábitats. Para el área en estudio se identificaron tres unidades homogéneas, de las cuales solo dos se encuentran presentes en el área de influencia. No se identificaron diferencias entre los ambientes en relación a la abundancia, riqueza o superficie, por lo que se concluye que la fauna ocupa de igual manera los ambientes descritos, sin detectar hábitats especializados o exclusivos. Se identificaron individuos pertenecientes a tres especies de fauna consideradas como amenazadas según la normativa vigente: el cóndor (*Vultur gryphus*); el cururo (*Spalacopus cyanus*) y la culebra de cola larga (*Philodryas chamissonis*), las dos últimas tienen hábitat en el área de estudio, mientras que el cóndor se observó en sobrevuelo, en época de invierno, cuando se interna en el valle en búsqueda de alimento.

Tabla 59. Identificación de fauna en categoría de conservación.



NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN
Cóndor	<i>Vultur gryphus</i>	V
Cururo	<i>Spalacopus cyanus</i>	P
Yaca	<i>Thylamys elegans</i>	R
Culebra Cola Larga	<i>Philodryas chamissonis</i>	V
Lagartija oscura	<i>Liolaemus fuscus</i>	LC
Lagartija lemniscata	<i>Liolaemus lemniscatus</i>	LC

Fuente: Tabla N° 7.4-28 Identificación de fauna en categoría de conservación del EIA.

Se determinó que el Proyecto podría producir afectación de ejemplares de fauna nativa de baja movilidad y fragmentación del hábitat. Se considera como hábitat a un sector del espacio que reúne ciertas condiciones que permiten la existencia y desarrollo de algunas especies. La pérdida de hábitat corresponde a la remoción total del suelo, vegetación o cuerpos de agua, lo que modifica significativamente las condiciones y recursos para la existencia de muchas especies. En relación a lo anterior, en terreno no se identifican hábitats exclusivos, es más, las especies presentes en el sector tienen un comportamiento generalista lo que implica que no se encuentran asociados a un hábitat en particular. Además, se establece que el ambiente presente en el sector (bosque de espinos) se encuentra ampliamente repartido en la zona en estudio. En relación a la fragmentación de hábitat, ésta se reconoce cuando por el efecto de la construcción e implantación de obras, se fracciona un hábitat produciendo la incomunicación entre individuos de una población, disminuyendo el pool genético. Este evento obliga a una subdivisión de poblaciones, disminuyendo la variabilidad, lo que se traduce eventualmente en una disminución del número de los individuos. En términos ecológicos, se determina que los hábitats presentes en la zona se encuentran fuertemente intervenidos, estando en la actualidad manejados para actividad agrícola puntual, además de colindar con la Ruta -5 Norte. Por ello, se considera que los hábitats se encuentran actualmente fragmentados. Además, se considera que en la zona de proyecto no existe un recurso natural, como ríos, lagos u otros, que sean requeridos por la fauna local y que el proyecto fuese a interrumpir el acceso a éstos. En relación al efecto que se produce por la corta de vegetación, ésta se acota al área de obras del Proyecto, dentro del área de Proyecto los individuos de especies de baja movilidad serán rescatados y ahuyentados respecto a los antecedentes presentados en el Capítulo 12 donde se solicita el Permiso Ambiental Sectorial 146 para efectuar estas acciones. El efecto que se produce por tanto, es local y remitido al área de intervención directa. Se descartan efectos sobre la fauna debido al ruido producido por las obras del Proyecto, tal como se aprecia en la tabla a continuación, la modelación realizada arroja valores inferiores a la normativa de referencia para fauna. A continuación se presentan los niveles obtenidos para las 3 etapas en los puntos de evaluación de fauna.

Tabla 60. Niveles estimados en puntos de evaluación de fauna.



Punto	NPSeq [dB]			
	Construcción		Operación	Cierre
	Inicial	Operación		
F1	77	64	68	68
F2	60	49	41	45
F3	66	55	58	64
F4	43	32	37	40

Fuente: Anexo 6-3 Estudio de Ruido y Vibraciones (Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 6)

Los niveles estimados en los puntos de fauna oscilan entre 32 y 77 dB para la fase de construcción, entre 37 y 68 dB para la fase de operación, y entre 40 y 68 dB para la fase de cierre. Se pone especial énfasis en el punto F4, el cual corresponde al Sitio Prioritario El Roble, en el cual los niveles oscilan entre 32 y 43 dB, generando un bajo impacto acústico.

Debido a la inexistencia de una normativa nacional referida a los efectos del ruido en la fauna, se utiliza el criterio de la EPA (*United States Environmental Protection Agency, "Effects of Noise on Wildlife and Other Animals", 1971.*), el cual señala que niveles indicados en diversos estudios internacionales establecen que se requiere una exposición de al menos 40 días con niveles por sobre los 95 dB medidos en el oído de un ave para producir efectos permanentes en el aparato auditivo de éstas. Por otro lado, niveles sobre 85 dB podrían producir trastornos en el comportamiento de aves silvestres, por ejemplo migraciones a sectores con menos niveles de ruido.

De igual manera, se indica que en los reptiles se obtiene una dosis destructiva con niveles sonoros sobre 114 dB y tiempo de exposición sobre 7 días, mientras que niveles en torno a 63 dB no generan cambios conductuales sobre otras especies de mamíferos mayores.

En cuanto a los mamíferos, los estudios dicen que a los ratones les toma 3 semanas recuperar la sensibilidad original del oído luego de exponerse a una fuente sonora de 95 dB a 4 metros de distancia durante 500 segundos de manera intermitente (intervalos de 25 segundos con 5 de "descanso").

Los niveles generados por las faenas de construcción y cierre no superarán los 85 dB en los puntos receptores, por lo que no se esperan impactos sobre las aves. Debido a que las faenas son temporales, la posible alteración de la fauna también lo será, considerando que en la fase de operación no se emitirán niveles de ruido que sobrepasen 68 dB.

En relación a la disponibilidad de recursos, debido a que los individuos evaluados corresponden a especies que presentan un amplio ámbito de hogar, el efecto se considera como poco significativo debido a que se produce un desplazamiento de los individuos hacia otros sectores del hábitat.

En relación a las emisiones atmosféricas, la estimación y modelación de emisiones concluye que no existirá un efecto sobre



	la calidad del aire. En cuanto al MPS tal como se ha mencionado, según lo indicado en el Estudio de Emisiones, adjunto en el Anexo 6-2, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 6, no existirá un efecto significativo sobre la vegetación, por tanto se descartan efectos sobre la fauna silvestre. De la misma forma se descartan efectos debido a las modificaciones de quebradas y aumento de zonas impermeables. Antes de iniciar las obras asociadas a la construcción del Proyecto se realizará un ahuyentamiento de cururos (<i>Spalacopus cyanus</i>) y rescate de los individuos de reptiles y micromamíferos pertenecientes a especies consideradas como de baja movilidad y que se encuentren bajo una categoría de conservación considerada como amenazadas de acuerdo a la legislación ambiental vigente. En el Capítulo 12 se encuentra el Permiso Ambiental Sectorial asociado a dicha medida. En virtud de lo anterior, el Proyecto no se localiza próximo a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar.

6.2.5 Alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona

Tabla 6.2.5 Alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona	
Los siguientes antecedentes justifican que el Proyecto no genera o presenta alteración significativa del valor paisajístico o turístico de una zona, en consideración a lo dispuesto en el artículo 9 del RSEIA:	
a) La duración o la magnitud en que se obstruye la visibilidad a una zona con valor paisajístico.	La línea de base de Paisaje (Capítulo 3) concluyó que el paisaje local y el entorno del área donde se pretende materializar el Proyecto, corresponden a sectores perturbados y modificados por actividades antrópicas como la presencia de líneas de alta tensión y de la Ruta 5 norte, que irrumpen de manera importante en la percepción general del paisaje. En consecuencia, cuenta con características visuales habituales que se observan en este sector de la comuna de Til Til, con un marcado carácter rural y desarrollo industrial en la comuna. El área de influencia del Proyecto está inserta en la Macrozona Centro, específicamente de la Sub zona Cordillera de la Costa, en la Región Metropolitana. La situación geográfica del sector, en conjunto con la accesibilidad visual y los atributos biofísicos, arrojan la existencia de una (1) cuenca visual (CV), obtenida desde la Ruta 5 Norte, en la localidad de Rungue. El paisaje de esta área presenta características de relieve que conforman serranías y valles interiores, dominados por vegetación del tipo arbustivo espinoso, característico del paisaje de tipo rural. Basados en la caracterización del paisaje, a partir del reconocimiento de su carácter y la descripción de los atributos biofísicos visuales, han arrojado en
b) La duración o la magnitud en que se alteren atributos de una zona con valor paisajístico.	
c) La duración o magnitud en que se obstruya el acceso o se alteren zonas con valor turístico.	



	conjunto que el área de emplazamiento del Proyecto posee valor paisajístico bajo. Esto dado principalmente por la carencia de elementos singulares. Para evaluar el efecto del Proyecto sobre el paisaje se realizó un análisis de incidencia visual (adjunto en el Anexo 6-5, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 6) desde los puntos con mayor accesibilidad tanto física como visual, con la finalidad de identificar potenciales alteraciones en el Paisaje producto de la instalación de las obras que componen el Proyecto. Dicho análisis determinó que cuatro puntos de los 10 con acceso visual (CV, PO1, PO2 y PO3) presentan visibilidad hacia las obras. Desde los puntos PO2 y PO3 se obtiene una visibilidad dentro del rango de detalle (2.600 m), concentrándose en los primeros planos del territorio, observándose las unidades de proceso y relleno de seguridad, lo que indica que los usuarios de la Ruta 5 tendrán acceso visual de detalle hacia éstas y desde la localidad de Rungue, lugar con concentración de observadores, las estructuras no alcanzarían a visualizarse con detalle. El área de influencia no presenta atractivos naturales o culturales en su entorno. El área determinada como atractivo natural más cercana corresponde al Sitio Prioritario El Roble que limita con el área de Proyecto a 1,3 km en línea recta y cuyos accesos se encuentran por la cara contraria al Proyecto; es decir, hacia Til Til. Si bien la comuna de Til Til posee un conjunto de manifestaciones locales culturales, éstas se desarrollan fundamentalmente al interior de la localidad y en el sector de la Ruta de acceso G-16, 10 km al oriente del área de Proyecto. En Rungue, el embalse del mismo nombre fue uno de los lugares importantes de encuentro para el desarrollo de actividades de esparcimiento; sin embargo, el déficit constante de agua lo tienen en la actualidad como un espacio marginal de la localidad. Se debe agregar que en el área del Proyecto no existen actividades turísticas ni tampoco se presenta valor paisajístico, cultural y/o patrimonial, que atraiga flujos de visitantes o turistas hacia esta área. Asimismo, el Proyecto no genera obstrucción al acceso ni altera zonas con valor turístico. Por lo anterior se establece que el Proyecto no genera alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de la zona.

6.2.6 Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural

Tabla 6.2.6 Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural	
Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad genera una alteración significativa de monumentos nacionales, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico, y en general, los pertenecientes al patrimonio cultural, en consideración a lo dispuesto en el literal c) del artículo 10 del RSEIA:	
c) La afectación a lugares o sitios en que se lleven a cabo manifestaciones propias de la cultura o folclore de algún pueblo, comunidad o grupo humano, derivada de la proximidad y naturaleza de las partes, obras y/o acciones del Proyecto o	El Proyecto no se emplazará en lugares o sitios donde se lleven a cabo manifestaciones de comunidades o grupos humanos. Sus actividades tampoco afectan otras áreas o lugares donde se lleven a cabo este tipo de manifestaciones, por cuanto en su fase de operación los insumos del mismo provendrán de terceros, en vehículos de carga debidamente autorizados y que circularán por



actividad, considerando especialmente a los grupos humanos indígenas.	las vías existentes (Ruta 5 Norte, retorno Rungue y camino de acceso privado del Proyecto), sin requerir generar nuevas vías de circulación. Conclusión En virtud de las intervenciones sobre sitios con presencia de patrimonio arqueológico, el Proyecto genera o presenta alteración de monumentos o sitios con valor arqueológico, pertenecientes al patrimonio cultural.

7 MEDIDAS DE MITIGACIÓN, REPARACIÓN Y COMPENSACIÓN.

7.1 Establecimiento Área de Exclusión

Fase	Construcción																										
Tipo de Medida	Mitigación																										
Componente(s) ambiental(es) objeto de protección	Patrimonio Cultural																										
Impacto asociado	Impacto N°18: C-ARQ-01: Afectación de patrimonio arqueológico																										
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Esta medida apunta a resguardar un sector del sitio Llanos de Rungue 06 (identificado en el Componente Patrimonial del Capítulo 3, el que contiene la descripción de la Línea de Base del EIA), en que se registraron osamentas humanas y una vasija completa que posiblemente forma parte del ajuar funerario de dicho contexto (pozo 46). Además, en torno a este sector se localizaron tres soportes con piedras tacitas. De esta forma, el objetivo de esta medida es que esta área no sea impactada en ninguna fase del Proyecto. Descripción: Se utilizará un cercado permanente y señalética adecuada para demarcar el área de exclusión, de manera de asegurar que no sea intervenida. El cercado será supervisado por un arqueólogo especialista que revisará la instalación del cerco. Justificación: Proteger el patrimonio arqueológico de las obras a realizar por el Proyecto.																										
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: La superficie propuesta como área de exclusión es de un total de 10.451 m² (Anexo 3 de la Adenda Excepcional) delimitada por coordenadas (WGS 84): Tabla 61. Coordenadas ubicación área de exclusión arqueológica. <table><tr><th rowspan="2">Vértice</th><th colspan="2">Coordenadas WGS 84 huso 19 Sur</th></tr><tr><th>Este</th><th>Norte</th></tr><tr><td>A</td><td>323.048</td><td>6.341.962</td></tr><tr><td>B</td><td>323.029</td><td>6.341.947</td></tr><tr><td>C</td><td>323.014</td><td>6.341.967</td></tr><tr><td>D</td><td>322.949</td><td>6.341.922</td></tr><tr><td>E</td><td>322.945</td><td>6.341.903</td></tr><tr><td>F</td><td>322.996</td><td>6.341.836</td></tr><tr><td>G</td><td>323.092</td><td>6.341.908</td></tr></table> Fuente: Tabla 113 Coordenadas ubicación área de exclusión del acápite 9.3 de la Adenda Complementaria. Forma: Previo al inicio de la construcción del Proyecto.	Vértice	Coordenadas WGS 84 huso 19 Sur		Este	Norte	A	323.048	6.341.962	B	323.029	6.341.947	C	323.014	6.341.967	D	322.949	6.341.922	E	322.945	6.341.903	F	322.996	6.341.836	G	323.092	6.341.908
Vértice	Coordenadas WGS 84 huso 19 Sur																										
	Este	Norte																									
A	323.048	6.341.962																									
B	323.029	6.341.947																									
C	323.014	6.341.967																									
D	322.949	6.341.922																									
E	322.945	6.341.903																									
F	322.996	6.341.836																									
G	323.092	6.341.908																									



	Oportunidad: Previo al inicio de la construcción del Proyecto.
Indicador de cumplimiento	Informe que dé cuenta de las actividades de cercado, el cual será entregado al Consejo de Monumentos Nacionales.
Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	Capítulo 9 EIA Observación 5.1.1, 5.1.2 y 5.1.3 y Anexo 3 de la Adenda Excepcional

7.2 Rescate arqueológico

Fase	Construcción
Tipo de Medida	Mitigación
Componente(s) ambiental(es) objeto de protección	Patrimonio cultural
Impacto asociado	Impacto N°18: C-ARQ-01: Afectación de patrimonio arqueológico
Objetivo, descripción y justificación	Como se indicó, la primera y más importante y eficaz medida de mitigación propuesta por CICLO, consiste en generar un área de exclusión y resguardo arqueológico de una superficie de 10.451 m² del sitio Llanos de Rungue 6 (superficie ampliada más de un 30% respecto a la superficie originalmente propuesta para esta área, a solicitud del CMN en el ICSARA 2), que corresponde al área de mayor densidad y diversidad de hallazgos arqueológicos del sitio. Esta área será cercada y protegida de cualquier intervención. Esta área contiene un 37% del área de densidad alta y un 50% del área de densidad media. Asimismo, concentra un 60% de todo el material arqueológico presente en el sitio, lo cual incluye el 89% de la cerámica, el 86% de los restos óseos de fauna y el 100% de los restos óseos humanos. En esta área se encuentra también el 100% de las singularidades identificadas en el sitio (piedras tacitas en afloramientos rocosos y posible entierro), todas las cuales serán resguardadas. En este sentido es evidente, entonces, que la no afectación es una medida siempre mejor y preferible a la intervención y eventual rescate de una fracción del patrimonio arqueológico, porque protege la totalidad de los materiales allí presentes. De esta manera, el área de exclusión permite proteger el 37% del área de densidad alta y un 50% del área de densidad media de todo el sitio. Respecto del área a ser intervenida sub-superficialmente, lo cual incluye el área a ser excavada y el área a ser cubierta, igualmente se proponen labores de rescate de las zonas con densidad alta y media de las áreas a ser intervenidas. No se considera necesario intervenir estratigráficamente los sitios Llanos de Rungue 3 y 7, ya que en el primero, el material se presenta mayoritariamente en la superficie. Esto se refleja en que Llanos de Rungue 3 sólo presentó 2 materiales, de los cuales 1 se encontraba en superficie y el otro en el nivel 1. El caso de Llanos de Rungue 7 no presentó material arqueológico en las etapas de sondeo. La propuesta de superficies de rescate arqueológico sobre área de intervención subsuperficial se presenta en la Tabla 19 del Anexo 7 de la Adenda Excepcional. Al respecto el CMN mediante Oficio Ordinario N° 4109/16 de fecha 24/11/2016 se pronunció con observaciones, al respecto corresponderá al



	Titular realizar el rescate de un porcentaje no menor al 20% de las áreas de mayor densidad con 298,2 m² y 10% de las áreas de media densidad con 109,4 m² a rescatar. Asimismo, este Consejo después de realizar un análisis del área de baja densidad (incluyendo el área de dispersión secundaria), reduce de un 5% (1.821,05 m²) de rescate de esta área, a un 1% (364,2 m²) de rescate, incluyendo el área de dispersión secundaria. Se deberán emplazar las unidades de rescate en el área Noreste y Suroeste de este último sector. Lo anterior, se fundamenta en los trabajos arqueológicos previos realizados y que concluyen que el sitio Llanos de Rungue 6 corresponde a uno de los pocos yacimientos arqueológicos en la Zona Central en donde se puede apreciar una continuidad en la ocupación prehispánica, desde tiempos tempranos como el periodo arcaico, hasta el periodo alfarero temprano, permitiendo la construcción de un panorama general de la prehistoria del área. Por otro lado, las distintas áreas de densidad identificadas en el sitio tienen relación con la diferenciación en la forma de ocupar el espacio por parte de las comunidades del pasado; en base a lo anterior se hace necesario el rescate tanto de las áreas de densidad, alta, media como baja (incluyendo el área de dispersión secundaria), con la finalidad de reconstruir las actividades y modos de vida de las poblaciones que se asentaron en este sector y que el presente proyecto afectará irremediamente.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	La medida se aplicará en el sitio arqueológico Llanos de Rungue 6, cuyas coordenadas de ubicación se encuentran en la tabla 9.3-3 del capítulo 9.
Indicador de cumplimiento	Informe que dé cuenta de las actividades de cercado, el cual será entregado al Consejo de Monumentos Nacionales
Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	Capítulo 9 EIA Observación 5.1.1, 5.1.2 y 5.1.3 y Anexo 3 de la Adenda Excepcional

7.3 Recolección superficial de Material Arqueológico

Fase	Construcción
Tipo de Medida	Mitigación
Componente(s) ambiental(es) objeto de protección	Patrimonio cultural
Impacto asociado	Impacto N°18: C-ARQ-01: Afectación de patrimonio arqueológico
Objetivo, descripción y justificación	Descripción de la medida: Se llevará a cabo una recolección del 100% material arqueológico dispuesto en la superficie que será afectada por obras del Proyecto. Esta actividad debe ser llevada a cabo previo al inicio de construcción del Proyecto. Objetivo: La recolección superficial tiene por objeto llevar a cabo una recolección del material arqueológico dispuesto en la superficie de los tres sitios arqueológicos detectados en la línea de base (Llano de Rungue 3, Llanos de Rungue 6 y Llanos de Rungue 7, todos identificados en el Componente Patrimonial del Capítulo 3, el que contiene la descripción de la Línea de Base del EIA) y de los hallazgos superficiales que se encuentran dentro del área de obras, los cuales se indican a la tabla 9.3-4 del Capítulo 9 del EIA. Justificación de la medida: Proteger el patrimonio arqueológico de las obras a realizar por el Proyecto.



	Al respecto el CMN mediante Oficio Ordinario N° 4109/16 de fecha 24/11/2016 se pronunció con observaciones, al respecto corresponderá al Titular realizar el rescate de un porcentaje no menor al 20% de las áreas de mayor densidad con 298,2 m² y 10% de las áreas de media densidad con 109,4 m² a rescatar. Asimismo, este Consejo después de realizar un análisis del área de baja densidad (incluyendo el área de dispersión secundaria), reduce de un 5% (1.821,05 m²) de rescate de esta área, a un 1% (364,2 m²) de rescate, incluyendo el área de dispersión secundaria. Se deberán emplazar las unidades de rescate en el área Noreste y Suroeste de este último sector. Lo anterior, se fundamenta en los trabajos arqueológicos previos realizados y que concluyen que el sitio Llanos de Rungue 6 corresponde a uno de los pocos yacimientos arqueológicos en la Zona Central en donde se puede apreciar una continuidad en la ocupación prehispánica, desde tiempos tempranos como el periodo arcaico, hasta el periodo alfarero temprano, permitiendo la construcción de un panorama general de la prehistoria del área. Por otro lado, las distintas áreas de densidad identificadas en el sitio tienen relación con la diferenciación en la forma de ocupar el espacio por parte de las comunidades del pasado; en base a lo anterior se hace necesario el rescate tanto de las áreas de densidad, alta, media como baja (incluyendo el área de dispersión secundaria), con la finalidad de reconstruir las actividades y modos de vida de las poblaciones que se asentaron en este sector y que el presente proyecto afectará irremediamente.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Sitios arqueológicos Llanos de Rungue 3, Llanos de Rungue 6 y Llanos de Rungue 7 y los hallazgos superficiales que se encuentran dentro del área de obras (tabla 9.3-4 del Capítulo 9 del EIA)
Indicador de cumplimiento	Informe que dé cuenta de las actividades de recolección superficial, el cual será entregado a la SMA y al Consejo de Monumentos Nacionales.
Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	Capítulo 9 EIA Observación 5.1.1, 5.1.2 y 5.1.3 y Anexo 3 de la Adenda Excepcional

7.4 Capacitación en el cuidado del patrimonio cultural

Fase	Construcción
Tipo de Medida	Mitigación
Componente(s) ambiental(es) objeto de protección	Patrimonio Cultural
Impacto asociado	Impacto N°18: C-ARQ-01: Afectación de patrimonio arqueológico
Objetivo, descripción y justificación	Descripción de la medida: Previo al inicio de cada etapa del Proyecto, en especial al inicio de las obras que implican movimientos de tierra, se realizarán capacitaciones a los trabajadores, las cuales consistirán en charlas inductivas a todas aquellas personas que ingresen por primera vez a trabajar en el Proyecto. La capacitación incluirá también los procedimientos a seguir en caso de detectar hallazgos arqueológicos. Objetivo: Disminución del patrimonio afectado. Justificación de la medida: La medida se justifica en su capacidad para reducir el patrimonio afectado.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Instalación de faenas.
Indicador de cumplimiento	Previo al inicio de la obra.



Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	Capítulo 9 EIA Observación 5.1.1, 5.1.2 y 5.1.3 y Anexo 3 de la Adenda Excepcional

7.5 Monitoreo durante obras de construcción

Fase	Construcción
Tipo de Medida	Mitigación
Componente(s) ambiental(es) objeto de protección	Patrimonio cultural
Impacto asociado	Impacto N°18: C-ARQ-01: Afectación de patrimonio arqueológico
Objetivo, descripción y justificación	Descripción de la medida: Esta medida está orientada a evitar impactos sobre restos arqueológicos que pudieran existir bajo la superficie y que sean detectados durante la realización de movimientos de tierra u otras obras similares. Para ello se contará con un arqueólogo profesional en la materia, el cual coordinará un monitoreo permanente durante este tipo de obras. En caso de efectuarse un hallazgo arqueológico durante la construcción, se procederá según lo establecido en los artículos 26 y 27 de la Ley N°17.288 de Monumentos Nacionales y los artículos 20 y 23 del Reglamento de la Ley N°17.288 sobre excavaciones y/o prospecciones arqueológicas, antropológicas y paleontológicas. Además, se informará de inmediato y por escrito al Consejo de Monumentos Nacionales para que este organismo determine el procedimiento a seguir. Objetivo: Disminución del patrimonio afectado. Justificación de la medida: La medida se justifica en su capacidad para reducir el patrimonio afectado.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: En zonas donde se efectuarán obras. Forma y oportunidad de implementación: Durante las faenas asociadas al movimiento de tierras.
Indicador de cumplimiento	Se mantendrán en las instalaciones del Proyecto informes mensuales para el caso del monitoreo arqueológico durante faenas de excavación o movimiento de tierras y trimestrales para el caso del monitoreo del estado de conservación de los sitios presentes.
Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	Capítulo 9 EIA

7.6 Plan de Compensación de Suelos

Fase	Construcción
Tipo de Medida	Compensación
Componente(s) ambiental(es) objeto de protección	Suelo
Impacto asociado	Impacto N°4 C-SUE-01 Pérdida de suelo e Impacto N°21 C-UDS-02 Pérdida de suelo clase II y III.
Objetivo, descripción y justificación	En Anexo 13 de la Adenda se adjunta actualización informe caracterización de suelos y en Anexo 25 de la Adenda complementaria la actualización del Plan de compensación de suelos. El Proyecto intervendrá 0,36 ha de suelo Clase II y 13,37 ha de suelo Clase IV, las cuales serán compensadas en un 150%. La



superficie total de hectáreas que incluye el Plan de Compensación de Suelos corresponde a 20,6 ha; esto es, 150% respecto de los suelos a intervenir por el Proyecto.

Se procedió a actualizar el Plan de Compensación de Suelos, el cual se adjunta en Adenda Complementaria en su Anexo 25. El Plan de Compensación de Suelos del Proyecto, incluye una caracterización de los suelos seleccionados, según lo dispuesto en la Pauta SAG 2011, en el cual se detalla los puntos de observación analizados (calicatas), su intensidad de muestreo, las características particulares de cada uno, junto con la identificación y descripción de los factores limitantes del suelo. Asimismo, el Plan incluye el detalle de las acciones a ejecutar que permitirá hacerse cargo de los factores limitantes, tal que se consiga el objetivo de mejorar la capacidad de uso actual de los suelos seleccionados.

El plan de compensación de suelos propuesto considera un plazo de ejecución estimado de dos años, el cual podrá ser ampliado en caso de requerirse a fin de cumplir con los objetivos planteados. El trabajo con los agricultores se enmarca en dos grandes líneas, descritas en el Anexo 25 de la Adenda complementaria:

1. Mejoras in situ (Plan de compensación propiamente tal).

Tabla 62. Clase Capacidad de uso a la que quedarán los suelos sometidos al plan de compensación de suelos

Predio	Superficie para el Plan de Compensación de Suelo (ha)	Atributo crítico detectado	Clase Capacidad de Uso Actual	Medidas correctivas implementadas	Clase Capacidad de Uso objetivo
Viña Las Mercedes	5,6	Pedregosidad superficial y cambios texturales abruptos, profundidad de arraigamiento	IV	Despredado, profundización de horizonte limitante y emparejamiento	IIIIs
Predio de Pedro Cruz	15	Pedregosidad superficial y cambios texturales abruptos, profundidad de arraigamiento	IV	Despredado, profundización de horizonte limitante y emparejamiento	IIIIs

Fuente: Tabla 3: Clase Capacidad de uso a la que quedarán los suelos sometidos al plan de compensación de suelos del Anexo 25 de la Adenda Complementaria.



	2. Capacitación técnica (como medida adicional al plan). Objetivo de la Medida Generar un efecto positivo equivalente a la pérdida de suelo clase II y III mejorando suelo de menor calidad. Justificación de la Medida Las medidas están orientadas a compensar el impacto asociado a la pérdida de superficies correspondientes a suelos arables (II y III) afectados por el emplazamiento del proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar Terrenos seleccionados en la Región Metropolitana presentados en el Anexo 25 de la Adenda complementaria, en la Comuna de Isla de Maipo, toda vez que el esfuerzo que se realizó en la comuna de Til Til fue infructuosa. Forma y oportunidad de implementación Las medidas descritas en el Plan de Compensación (Anexo 25 Adenda complementaria) se ejecutarán dentro de los 6 meses de iniciada la construcción del Proyecto, y en cualquier caso en un plazo no mayor a 18 meses desde la obtención de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) favorable al proyecto. Los predios comprometidos se encuentran detallados en el mencionado Anexo.
Indicador de cumplimiento	Carta a la autoridad competente informando el inicio del plan de compensación y envío de informe una vez terminada la ejecución del plan. Los indicadores de éxito de este plan de compensación de suelos serán que al cabo de dos años de ejecutadas las medidas de este plan de compensación, las características de los atributos críticos identificados se mantengan y cumplan con los criterios especificados para suelos de Clase de Capacidad de Uso III en la Pauta para estudio de suelos del SAG de 2011. Esto es: 1) Deberán presentar pedregosidad superficial ligera, esto es, menor que 15% de piedras y menor que 20 % de gravas en superficie o los primeros 25 cm de profundidad. 2) Deberán ser suelos ligeramente profundos. Esto es, lograr una profundidad de arraigamiento efectiva mayor a 40 cm. 3) Para todos los otros criterios de determinación de la clase de capacidad de uso, se deberán observar valores correspondientes a un suelo con clase de capacidad de uso III o mejor. Lo anterior se verificará a través del análisis de calicatas de control que se detalla en el cronograma de trabajo, acápite 3.6 del Anexo 25 de la Adenda Complementaria.
Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	Capítulo 9 EIA, observación 9.11, 9.1.2, 9.1.3 de adenda complementaria y actualización Plan de Compensación de Suelos en Anexo 25 de la Adenda Complementaria.

8 MEDIDAS RELEVANTES DE LOS PLANES DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS

8.1 Plan de prevención de contingencias y emergencia

Las medidas o acciones relevantes del plan de prevención de contingencias y emergencias son las siguientes:

8.1.1. Riesgo o contingencia Fenómenos climáticos extremos



8.1.1. Riesgo o contingencia Fenómenos climáticos extremos	
Riesgo o contingencia	Estos riesgos están referidos a la aparición de fenómenos climáticos extremos (precipitaciones) que pueden generar condiciones de riesgo a personas y equipos del proyecto. Una inundación es el sumergimiento temporal de terrenos normalmente secos, como consecuencia de la aportación inusual y más o menos repentina de una cantidad de agua superior a la que pueden drenar los cauces.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción y operación
Parte, obra o acción asociada	Área de proyecto, en especial cerca de quebradas
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	- Programa de seguimiento de las condiciones meteorológicas, en el caso que se genere un boletín de alerta, se procederá con la actuación de inmediata de las medidas estipuladas en el Plan de Emergencias. - Mantener programa de aseo, el cual mantenga en todo momento las vías de evacuación de aguas libres de tierra, escombros, hojas y basura. - Verificación del estado de canal de saneamiento y quebradas. Verificación del sistema recolector de aguas lluvias. - Cubrimiento de acopios de materiales y residuos expuestos la intemperie a fin de minimizar posibles escorrentías o derrames fugitivos. - Verificación de sumideros y canalizaciones de aguas lluvia y áreas de contención de derrames (pretilos) en Área de Procesos. - Verificación del funcionamiento de las bombas de impulsión de aguas lluvias hacia la Balsa. - Verificación del sistema de respaldo de energía y disponibilidad de combustible suficiente para su puesta en marcha y operación. - Inspecciones visuales a estado de los muros perimetrales del relleno de seguridad y de las balsas de lixiviados y aguas lluvias. Inspección del estado de los fosos de conducción de aguas lluvias al pie de los taludes de los diques perimetrales. - Finalizada la vigencia del Boletín meteorológico adverso, el Encargado del Plan de Emergencias, en base a las competencias que tiene atribuidas, podrá mantener la situación de Preemergencia sin especificar nivel. - Contención y cubrimiento de acopios de material a fin de evitar el colmatamiento y derrame.
Forma de control y seguimiento	- CR-CLI-1: Seguimiento de alertas tempranas y aviso respecto de condiciones climáticas emanadas de la autoridad correspondiente y de la asesoría técnica que el Titular podría disponer para dicho seguimiento, lo que permita activar el plan de emergencia adecuado a la situación de riesgo avisada.



	- CR-CLI-2: Contención y cubrimiento de acopios de material a fin de evitar el colmatamiento y derrame. - CR-CLI-3: Verificación de encauzamientos de aguas lluvia y áreas de contención de derrames en instalación de faenas. - CR-CLI-4: Verificación previa de suministros: agua, alimentos, baterías y equipos de comunicación autónomos.
Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	Capítulo 10 punto 10.2.1.2.1 del EIA Anexo 31 Adenda complementaria Adenda punto 10 Anexo 4 de la segunda Adenda complementaria.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	- Desconectar inmediatamente el sistema de alimentación eléctrica en caso ser necesario. - Mantener los productos tóxicos fuera del alcance del agua. - Verificación del estado de canal de saneamiento y quebradas. Verificación del sistema recolector de aguas lluvias. - Disponer de vigilancia extraordinaria hasta pasada la emergencia. El supervisor solicitará la presencia del experto del área de control de riesgo operacional, para decidir la reanudación de las operaciones del relleno.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan de Emergencia	El Gerente del Titular (o quién este delegue) a cargo de la operación del recinto industrial, informará a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), a la SEREMI de Salud RM, a la DGA, u otra Autoridad Competente respecto a las Emergencias que ocurran en las instalaciones dentro de las 48 horas de la ocurrencia
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo 10 punto 10.3.4.5 del EIA Adenda punto 10 Anexo 31 Adenda complementaria Anexo 4 de la segunda Adenda complementaria

8.1.2. Riesgo o contingencia Sismo de gran magnitud

8.1.2 Riesgo o contingencia Sismo de gran magnitud	
Riesgo o contingencia	El riesgo hace referencia a la ocurrencia de un evento sísmico de gran magnitud superior a 5,0 en escala de Richter. De acuerdo con la ubicación del Proyecto, un evento sísmico podría afectar la totalidad de las instalaciones, dependiendo de la magnitud del evento.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, operación
Parte, obra o acción asociada	Toda el área de proyecto
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Se deberán seguir las siguientes medidas de prevención: • CR-RG-1: Contención y cubrimiento de acopios de material a fin de evitar el colmatamiento y derrame. • CR-RG-2: Verificación de encauzamientos de aguas lluvia y áreas de contención de derrames en instalación de faenas. • CR-RG-3: Verificación previa de suministros: agua, alimentos, baterías y equipos de comunicación autónomos. • CR-RG-4: Los trabajadores deberán dirigirse hacia las zonas de seguridad, las cuales serán previamente definidas.



	Para la Predicción de un riesgo geológico se implementarán las siguientes medidas: • Elaboración de mapas de riesgos (inundación y sismo). • Programa de seguimiento de las condiciones meteorológicas. • Programa de seguimiento y comunicación con Centro Sismológico Nacional. Prevención: • En caso de una situación de riesgo se comunicará inmediatamente para evaluar la situación y dar soporte a los efectivos desplazados por los organismos competentes.
Forma de control y seguimiento	Seguimiento de las condiciones geológicas de la zona y servicio sismológico de U. Chile.
Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	Capítulo 10 punto 10.2.1.2.2 Adenda punto 10
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	Se establece Estado de Alerta al llamado en caso de aviso de activación de potenciales emergencias derivadas de un terremoto: • CR-RG-5: Producido un sismo, el encargado de prevención procederá a evaluar los daños. • CR-RG-6: En caso que existen daños que impidan el normal funcionamiento, se informará de esta situación a las autoridades competentes. Emergencias por Incendios: - ICS-FH-0101 Protocolo de Respuesta Incendio. - ICS-FH-0102 Protocolo de Respuesta Incendio de Químicos Inflamables Fugas y Derrames Químicos: - ICS-CH-0101 Protocolo de Respuesta Derrame/Fuga de Químicos - ICS-CH-0102 Protocolo de Respuesta Derrame/Fuga de Químicos Inflamables. Existirá comunicación directa y periódica con el Centro de Sismología Nacional con el fin de mantenerse al tanto de los últimos acontecimientos sismológicos ocurridos en la región (registro sísmico más reciente y los eventos de un día o mes específico). Medidas: - Abandonar el área en que se encuentre en forma ordenada y tranquila, utilizando las vías de evacuación hacia las zonas de seguridad. - Mantener la calma en todo momento. No iniciar una evacuación desesperada por las escaleras, ni pasillos. Lo más conveniente es refugiarse en alguna parte del edificio que ofrezca alguna seguridad, como por ejemplo, debajo de una viga. - Alejarse de los estanques, maquinaria, celdas o estanterías, materiales almacenados, etc. éstos pueden volcar. - Desconectar inmediatamente los equipos eléctricos y el sistema de alimentación eléctrica en general.



- Se deben apagar inmediatamente de iniciado el sismo, la totalidad de los artefactos que usen gas licuado y electricidad.
- Queda prohibido encender fósforos ni otros objetos inflamables en el interior de las oficinas o donde estén atrapados, durante o después del sismo.
- Verificar el nivel de los estanques dos veces en un intervalo mínimo de 30 minutos, para verificar que no haya ocurrido daño a los mismos.
- Verificar estado de celdas y unidades dos veces al menos posterior al sismo, revisar si existen filtraciones en el primer nivel de impermeabilización.
- Avisar al Jefe del CIGRI si hay dudas.
- No efectuar transferencias ni aceptar descargas en los estanques.
- En caso de que existan personas lesionadas se llevará a cabo las medidas mencionadas en el punto.
- En caso que exista daño a las instalaciones se dará aviso inmediato a las autoridades, en caso de las Unidades de Procesos se paralizarán las actividades hasta que se encuentre en perfecto estado. En caso de que el daño lo sufra alguna celda de seguridad, se procederá al despejar el área donde se detectó la falla y se realizará el cambio de los geosintéticos.

Vehículos en movimiento:

- En todo terremoto de gran intensidad, resulta difícil controlar un vehículo en movimiento. El conductor deberá reducir la velocidad pero en forma lenta y segura, prepararse a detenerse instantáneamente si fuera necesario manteniendo el vehículo lejos de los sitios peligrosos como ser: edificios, muros, panderetas, celdas, líneas de procesos, etc.

Evacuación Después Del Sismo

- Producido el sismo (Terremoto), el encargado de las instalaciones de Turno deberá decidir si es conveniente o no evacuar el edificio. Algunas veces los terremotos son muy severos pero no ocasionan grandes daños. En este caso, revisadas las circunstancias por parte de los encargados, se podrá ordenar que los procesos sigan funcionando. Pero casi siempre cabe la posibilidad que se produzcan replicas. En este caso la persona encargada de la Prevención si tiene algún motivo para creer que la estructura del edificio ha quedado debilitada y constituye un peligro para los trabajadores, deberá ordenar la evacuación inmediata.
- Se deberán tomar las medidas necesarias para que especialistas revisen la estructura del edificio y determinen sus condiciones de seguridad.
- Para evitar riesgos de incendios u otros, es conveniente adoptar las siguientes medidas de prevención:



	a) Verificar que los conductores eléctricos no tengan roturas o cortaduras capaces de provocar un incendio. b) Revisar que las instalaciones de gas no presenten escapes o roturas. c) Verificar que estanterías, equipos, celdas de residuos, lámparas u otros, no presenten peligro de caer sobre las personas. - Revisar que los depósitos de agua o cañerías de agua potable puedan producir inundaciones. El reingreso a las instalaciones, deberá ser autorizado cuando el encargado y los Grupos de Apoyo Externos (bomberos) hayan inspeccionado todo el recinto y determinado que éste ofrece condiciones de seguridad para el personal. <u>Personal Contratista</u> Las empresas contratistas se deberán regir por las mismas medidas de seguridad del personal y otras dispuestas por CIGRI al interior de las instalaciones. - Deberán identificarse en portería y firmar un registro. - Deberán entregar un plan de trabajo detallado y contar con la aprobación de personal de CIGRI antes de iniciar cualquier actividad dentro del recinto. - Durante una emergencia deberán seguir las instrucciones impartidas por personal de CIGRI.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan de Emergencia	El Gerente del Titular (o quién este delegue) a cargo de la operación del recinto industrial, informará a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), a la SEREMI de Salud RM, a la DGA, u otra Autoridad Competente respecto a las Emergencias que ocurran en las instalaciones dentro de las 48 horas de la ocurrencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo 10 punto 10.3.4.4 Anexo 31 Adenda complementaria Anexo 4 de la segunda Adenda complementaria

8.1.3. Riesgo o contingencia Derrames

8.1.3. Riesgo o contingencia Derrames	
Riesgo o contingencia	La ocurrencia de accidentes y contingencias que involucren vertidos de sustancias peligrosas tales como aceites lubricantes y combustibles requeridos para el funcionamiento de maquinarias, vehículos, motores y generadores, conlleva los siguientes riesgos potenciales: • Contaminación por derrame de insumos, materiales o residuos.



	• Incendios por combustión de los hidrocarburos derramados/Incendio Forestal.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, operación
Parte, obra o acción asociada	Toda el área de proyecto
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Contaminación por derrame de insumos, materiales o residuos: • Se contará con: Cinta delimitadora, recipientes con material absorbente como tierra o arena, palas y escobas en los lugares de manejo de productos químicos, lubricantes y/o combustibles, tambor contenedor vacío para depósito de envases dañados, tambor contenedor vacío para depósito de desechos del manejo de derrames. • De acuerdo con los productos que se maneje serán necesarios elementos de: protección personal como guantes de PVC, botas de goma, casco de seguridad, traje protector, delantal de PVC, gafas protectoras, respirador con filtros intercambiables y máscara. • CR-HID-1: El peso de los camiones cargados con equipos o materiales no deberá exceder los máximos permitidos por los caminos interiores y plataformas aledañas a construcción de aducciones. • CR-HID-2: Prohibición absoluta de efectuar manejo, descarga y transferencia de combustibles y aceites en el área de Proyecto, con excepción de los sitios destinados para ellos en las áreas de trabajo de instalación de faenas Incendios por combustión de los hidrocarburos derramados/Incendio Forestal. • Durante la fase de construcción, el Contratista constituirá una brigada adiestrada para el control de incendios, la que se mantendrá operativa durante toda esta fase. Para prevenir la ocurrencia de incendios se debe precaver que no existan fuentes de ignición que puedan dar origen a un incendio. En este sentido, se tomarán las siguientes precauciones: • Prohibición de circular por terrenos no autorizados para ello. • Prohibición de fumar al interior durante los horarios laborales, no se permitirá fumar a los trabajadores en el área de proyecto. • Prohibición de hacer cualquier tipo de quema al interior del Proyecto • Se implementará, instruirá y capacitará sobre atención de incendios: - En Instalación de Faenas frentes de trabajo se dispondrán extintores que excedan los requerimientos reglamentarios. - Las personas designadas o quienes estén ahí en el momento deberán coordinar las evacuaciones y las acciones de control. • En cada capacitación al personal que trabaje durante la construcción del proyecto, se enfatizará respecto a la prohibición de encender fuego, fumar y portar fósforos u otros elementos que produzcan chispas durante la ejecución de las faenas. • En las zonas del proyecto que presentan mayor valor ambiental se procederá a instalar carteles informativos/preventivos en donde se indique el valor que presenta esa zona para el paisaje, a fin de imponer conductas a los trabajadores que eviten el origen de estos riesgos. Además, se realizarán inspecciones permanentes en las zonas de obras del proyecto, especialmente en zonas de alto valor ambiental a fin de detectar y prevenir el origen de este riesgo. Por otro lado, el manejo de combustible en los frentes de faena se realizará sólo en sitios especialmente habilitados para ello, los cuales contarán con las medidas de seguridad adecuadas (extintores, baldes con arena, palas, etc.).



	• Además, en la instalación de faenas se dispondrá de una brigada adiestrada adecuadamente en el amago de incendios, las que se mantendrán operativas durante toda la etapa de construcción.
Forma de control y seguimiento	• Cinta delimitadora. • Recipientes con material absorbente como tierra o arena. • Palas y escobas en los lugares de manejo de productos químicos, lubricantes y/o combustibles. • Tambor contenedor vacío para depósito de envases dañados. • Tambor contenedor vacío para depósito de desechos del manejo de derrames. • De acuerdo a los productos que se maneje serán necesarios elementos de protección personal como guantes de PVC, botas de goma, casco de seguridad, traje protector, delantal de PVC, gafas protectoras, respirador con filtros intercambiables y máscara. Registro de conformación de brigada. Registro de capacitación.
Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	Capítulo 10 punto 10.2.1.24 Adenda de fecha 14 de enero de 2016 punto 10
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	El Proyecto cuenta con un completo protocolo de Respuesta por Derrame/Fuga de Químicos Adjunto en el Anexo 31 de la Adenda complementaria. Fugas y Derrames Químicos: - ICS-CH-0101 Protocolo de Respuesta Derrame/Fuga de Químicos. - ICS-CH-0102 Protocolo de Respuesta Derrame/Fuga de Químicos Inflamables A continuación, una descripción de la acciones a implementar a) Control y contención de derrames En el caso de la ocurrencia de un derrame de residuos durante la operación del Centro, con el objetivo de entregar una respuesta dinámica y efectiva para evitar alterar el entorno cercano, el titular implementará una serie de acciones tendientes contener los residuos y a minimizar los riesgos asociados, algunas de estas se mencionan a continuación: - Detener de inmediato cualquier operación. - Desconectar inmediatamente la central de alimentación eléctrica. - Ponerse a salvo, alejándose de la zona peligrosa. - Identificar el producto químico (siempre que sea posible).



	- Disponer de la Hoja de Datos de Seguridad del producto derramado. - Comunicar lo sucedido raudamente, avisando de la presencia de heridos, si los hubiera (en caso afirmativo, las acciones irán orientadas al rescate y primeros auxilios). - Delimitar y/o aislar la zona, no permitir el ingreso de personal ajeno a la brigada de emergencias. - Ingresar a la zona del derrame sólo con elementos de protección personal - Contener el derrame y/o fuga con materiales absorbentes. - Ventilar el área - Chequear y cerrar válvulas. - Cubrir con absorbente adecuado (arena seca). - Limpiar y gestionar el derrame como residuo peligroso conforme a las reglamentaciones vigentes. - En caso de ser necesario (derrame fuera de control o de volumen considerable) se dará aviso a Bomberos. - Mantener los extintores preparados en caso de incendio. - Construir un dique temporal de contención – impedir que alcance sectores bajos o alcantarillas. - Completar los formularios correspondientes. - Disponer de los residuos conforme a las reglamentaciones vigentes. b) Derrames por falla del sistema Las pérdidas pequeñas pueden producirse por filtraciones en las mangueras, válvulas, uniones, tuberías. Los pasos a seguir serán los siguientes: - Detener de inmediato cualquier operación. - Desconectar inmediatamente el sistema de alimentación eléctrica. - Ingresar a la zona del derrame sólo con elementos de protección personal adecuados. - Disponer de la Hoja de Datos de Seguridad del producto derramado. - Mantener los extintores preparados en caso de incendio.



	- Mantener aislada el área, no permitir el ingreso de personal ajeno a la brigada de emergencias. - Ubicar la fuente del derrame. - Chequear y cerrar válvulas. - Cubrir con productos absorbente adecuado (paños, mangas o arena seca) - Construir un dique temporal de contención – impedir que alcance drenajes o alcantarillados. - Contener el derrame en el sector. - Reemplazar la pieza que dio origen a la falla. - Descontaminar el área. - El derrame se almacenará temporalmente en un contenedor con bolsa de nylon para ser dispuesto como residuo peligroso En todos los casos (incendio y derrame) el Jefe de la Brigada de Emergencia debe asegurarse de que se sigan las siguientes instrucciones: Proporcionar tratamiento, almacenamiento y disposición de la sustancia peligrosa y suelo contaminado recuperado. Asimismo, deberá asegurarse de que el equipo utilizado en la emergencia sea retirado del área del derrame una vez que se dé por superada la situación. Supervisar la contención del material derramado de manera de minimizar el peligro para el personal y el medio ambiente. Determinar el método de disposición apropiado en cumplimiento de las regulaciones vigentes. c) Accidente de Transporte y Derrame de Residuos - Dar aviso inmediato a autoridades pertinentes. - Inmediatamente alertada la emergencia, el conductor, deberá bajar del vehículo y evaluar la falla. - Inspeccionando el vehículo y el contorno del lugar, se deberá colocar señalizaciones de emergencias, tales como: triángulos de detención, delante del vehículo y atrás de él y ubicar al móvil en posición de estacionar y no interferir el tránsito normal vehicular. - Detectada la falla, el conductor deberá comunicar en forma inmediata por radio o teléfono, a la central o al área de mantención mecánica. - Si la emergencia detectada se debe a derrame de líquidos o residuos, el conductor deberá detenerse a inspeccionar la falla, colocar al móvil en posición de estacionar y no interferir el tránsito normal vehicular y comunicar por radio y teléfono, a la central o supervisor a cargo, para lo



	cual cada móvil contará con un listado de teléfonos de emergencia en la cabina del conductor y sistema de comunicación (teléfono celular o equipo de radio transmisor). - Si el derrame ocurre en las cercanías a los cursos de aguas superficiales, el conductor, deberá aislar el lugar del derrame, alertar a los vehículos, colocar señalizaciones y esperar hasta que llegue apoyo. - Al llegar apoyo, el personal deberá evacuar la totalidad del residuo en todo el contorno del área derrame. - Evacuando el residuo, se deberá evaluar la limpieza del lugar, si persistiera la polución de polvo, se deberá repasar el lugar, hasta que no queden residuos de polvo en la superficie del suelo. - Terminando la emergencia, se deberá retirar todos los elementos de seguridad vial, despejar completamente la vía y en ese instante, se deberá comunicar por radio a la central al término de ella.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan de Emergencia	El Gerente del Titular (o quién este delegue) a cargo de la operación del recinto industrial, informará a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), a la SEREMI de Salud RM, a la DGA, u otra Autoridad Competente respecto a las Emergencias que ocurran en las instalaciones dentro de las 48 horas de la ocurrencia
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 31 Adenda complementaria Anexo 4 de la segunda Adenda complementaria

8.1.4. Riesgo o contingencia Incendio

Tabla 8.1.4. Riesgo o contingencia Incendio	
Riesgo o contingencia	Incendios por combustión de los hidrocarburos derramados/Incendio Forestal Contaminación atmosférica por emisiones derivadas de incendio
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, operación
Parte, obra o acción asociada	Toda el área de proyecto
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Incendios por combustión de los hidrocarburos derramados/Incendio Forestal: • Durante la fase de construcción, el Contratista constituirá una brigada adiestrada para el control de incendios, la que se mantendrá operativa durante toda esta etapa. Para prevenir la ocurrencia de incendios se debe precaver que no existan fuentes de ignición que puedan dar origen a un incendio. En este sentido, se tomarán las siguientes precauciones: • Prohibición de circular por terrenos no autorizados para ello. • Prohibición de fumar al interior durante los horarios laborales, no se permitirá fumar a los trabajadores en el área de proyecto. • Prohibición de hacer cualquier tipo de quema al interior del Proyecto • Se implementará, instruirá y capacitará sobre atención de incendios:



	- En Instalación de Faenas frentes de trabajo se dispondrán extintores que excedan los requerimientos reglamentarios. - Las personas designadas o quienes estén ahí en el momento deberán coordinar las evacuaciones y las acciones de control. • En cada capacitación al personal que trabaje durante la construcción del proyecto, se enfatizará respecto a la prohibición de Incendios por combustión de los hidrocarburos derramados/Incendio Forestal.
Forma de control y seguimiento	Aplicación plan de verificación y mantenimiento.
Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	Capítulo 10 punto 10.2.1.3.3 Adenda punto 10
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	El Proyecto cuenta con un completo protocolo de Respuesta por Incendio adjunto en el Anexo 31 de la primera Adenda complementaria de fecha 7 de julio de 2016 y Anexo 4 de la segunda Adenda complementaria de fecha 24 de mayo de 2022. Emergencias por Incendios: - ICS-FH-0101 Protocolo de Respuesta Incendio. - ICS-FH-0102 Protocolo de Respuesta Incendio de Químicos Inflamables. - ICS-FH-0103 Protocolo de Respuesta por exposición a Incendio de químicos. - ICS-FH-0151 Protocolo de Respuesta general por incendio en instalaciones eléctricas.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan de Emergencia	El Gerente del Titular (o quién este delegue) a cargo de la operación del recinto industrial, informará a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), a la SEREMI de Salud RM, a la DGA, u otra Autoridad Competente respecto a las Emergencias que ocurran en las instalaciones dentro de las 48 horas de la ocurrencia
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 31 Adenda complementaria. Anexo 4 de la segunda Adenda complementaria.

8.1.5. Riesgo o contingencia Contaminación temporal del aire por emisiones de gases de combustión de vehículos en mal estado por situaciones de accidentes con incendio de vehículos

Tabla 8.1.5. Riesgo o contingencia Contaminación temporal del aire por emisiones de gases de combustión de vehículos en mal estado por situaciones de accidentes con incendio de vehículos	
Riesgo o contingencia	Contaminación temporal del aire por emisiones de gases de combustión de vehículos en mal estado por situaciones de accidentes con incendio de vehículos
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Parte, obra o acción asociada	Toda el área de proyecto



Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	CR-CAI-1: La maquinaria pesada, generadores y motores deberá contar con mantenimiento mecánica apropiada según las recomendaciones del fabricante lo que debe ser certificado al Titular antes de la contratación. O-CAI-1: El proyecto cuenta con un plan de verificación, cuyo objetivo es entregar los principales lineamientos para realizar actividades de verificación a todas aquellas maquinarias, equipos e instalaciones, así como también a los equipos de control y abatimiento de emisiones y a los sistemas de control pasivo y activos contra incendios del Centro y en particular a los equipos e instalaciones que se hayan declarado como componentes críticos tanto para los procesos productivos como para los equipos e instalaciones de control, protección y abatimiento de emisiones (Anexo 1-20 Plan de Verificación de las instalaciones). O-CAI-2: El Proyecto cuenta con un plan de mantenimiento de maquinarias, equipos e instalaciones, así como también de equipos de control y abatimiento de emisiones y a los sistemas de control pasivo y activos contra incendios del Centro. Se implementarán mantenciones predictivas, preventivas y correctivas, según lo descrito en el Capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-19 Plan de Mantenimiento de las Instalaciones y Equipos del Centro CIGRI. O-CAI-3: Para evitar el riesgo de incendio se consideran las siguientes acciones: Reuniones con Bomberos acerca de la capacidad para apoyar al CIGRI en caso de producirse este tipo de evento. La empresa entregará copia del plano de las instalaciones, cantidad de sustancias peligrosas almacenadas y ubicación dentro de la planta, copia de las Hojas de Datos de Seguridad correspondientes. Se realizarán inspecciones periódicas y sistemáticas a las instalaciones. El recinto industrial contará con señalización que identifica la ubicación de los extintores y vías de evacuación Se realizarán simulacros de evacuación en coordinación con el Cuerpo de Bomberos. Todo el personal se encontrará capacitado en el uso y manejo de extintores. La Brigada de Emergencia contará con coordinadores de evacuación. La planta contará con avisos de advertencia –“No Fumar”– en todo el CIGRI – “No encender radios u otros artículos eléctricos”– en las zonas de almacenamiento de inflamables. Todos los dispositivos para cerrar servicios se encontrarán identificados y debidamente señalizados. La instalación eléctrica de todo el CIGRI se encontrará inscrita en la SEC. Todo el personal velará por el mantenimiento y conservación de los equipos.



	Los paños, huaipes y desperdicios en general, sólo se botarán en los depósitos destinados a este fin. Todo el personal deberá aprenderse las instrucciones de emergencia y llevarlas a la práctica cuando las circunstancias lo requieran. Prohibición de circular por terrenos no autorizados para ello. Prohibición de hacer cualquier tipo de quema al interior del Centro. En las zonas del proyecto que presentan mayor valor ambiental se procederá a instalar carteles informativos/preventivos en donde se indique el valor que presenta esa zona para el paisaje, a fin de imponer conductas a los trabajadores que eviten el origen de estos riesgos. Además, se realizarán inspecciones permanentes en las zonas de obras del proyecto, especialmente en zonas de alto valor ambiental a fin de detectar y prevenir el origen de este riesgo.
Forma de control y seguimiento	Revisión periódica de la maquinaria.
Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	Capítulo 10 punto 10.2.1.2.3. Adenda de fecha 14 de enero de 2016 punto 10
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	El Proyecto cuenta con un completo protocolo de Respuesta por Incendio adjunto en el Anexo 31 de la Adenda complementaria. Emergencias por Incendios: - ICS-FH-0101 Protocolo de Respuesta Incendio - ICS-FH-0102 Protocolo de Respuesta Incendio de Químicos Inflamables - ICS-FH-0103 Protocolo de Respuesta por exposición a Incendio de químicos - ICS-FH-0151 Protocolo de Respuesta general por incendio en instalaciones eléctricas
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan de Emergencia	El Gerente del Titular (o quién este delegue) a cargo de la operación del recinto industrial, informará a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), a la SEREMI de Salud RM, a la DGA, u otra Autoridad Competente respecto a las Emergencias que ocurran en las instalaciones dentro de las 48 horas de la ocurrencia
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 31 Adenda complementaria Anexo 4 de la segunda Adenda complementaria

8.1.6. Riesgo o contingencia Daño a fauna nativa



Tabla 8.1.6. Riesgo o contingencia Daño a fauna nativa	
Riesgo o contingencia	Daño a fauna nativa por atropello
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Parte, obra o acción asociada	Área de proyecto
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Atropello fauna nativa • El área de proyecto estará cercada para evitar el ingreso de animales al interior del Centro, además la circulación de vehículos deberá ser máximo a 30 km/hora. • Se capacitará al personal respecto de prohibiciones de acceder a los espacios segregados y perturbar la fauna silvestre y el hábitat de fauna nativa, tanto en charlas de inducción, charlas de hombre nuevo y charlas de 5 minutos. • Se instalará señalética indicativa de prohibiciones respecto de la fauna silvestre y medidas de precaución respecto de fauna doméstica. Daño en el medio biótico por introducción de plagas en embalajes provenientes del exterior.
Forma de control y seguimiento	Registro de charlas y de presencia de señalética.
Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	Capítulo 10 punto 10.2.1.24 Adenda dpunto 10
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	Si algún trabajador observa fauna silvestre herida deberá proceder de inmediato a comunicar la situación a su jefe directo. Las acciones a seguir son: a) Traslado inmediato del animal hacia un centro especializado para su cuidado y posterior liberación si este fuese el caso. b) Se emitirá un informe de intercepción del animal, el cual será entregado en dependencias del SAG de la zona. c) En caso de realizar la liberación del animal, se deberá acordar el procedimiento y lugar previamente con la oficina SAG de la zona.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan de Emergencia	El Gerente del Titular (o quién este delegue) a cargo de la operación del recinto industrial, informará a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), a la SEREMI de Salud RM, a la DGA, u otra Autoridad Competente respecto a las Emergencias que ocurran en las instalaciones dentro de las 48 horas de la ocurrencia
Referencia a documentos del expediente de evaluación que	Capítulo 10 punto 10.3.4.9 y 10.3.4.13 del EIA



contenga la descripción detallada	

8.1.7. Riesgo o contingencia Alteración de la calidad de agua superficial

8.1.7. Riesgo o contingencia Alteración de la calidad de agua superficial	
Riesgo o contingencia	Alteración de la calidad de agua subterránea por falla sistema impermeabilización
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Parte, obra o acción asociada	Los riesgos sobre la calidad de aguas se asocian fundamentalmente a derrames accidentales por fallas de operación de vehículos y maquinarias y transporte de sustancias peligrosas.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Medidas que eviten la alteración de la calidad de las aguas relacionadas con la construcción de canales Medidas durante la construcción La construcción de las alcantarillas se realizará con el cauce de las quebradas seco, por lo que no existirán aguas que puedan ver afectada su calidad por causa de estas obras. Sin embargo, existe riesgo en el caso poco probable de que ocurra un evento de precipitaciones durante la construcción. En tal caso, las obras se deben paralizar y proteger de la lluvia; es decir, impedir que las aguas lluvia puedan tener contacto con elementos usados en la construcción y que puedan propagar derrames u otras situaciones de contingencia, como por ejemplo, de combustible usado en algún equipo. Las obras pueden retomarse una vez que se hayan detenido las precipitaciones, y el terreno se encuentre lo suficientemente seco. Otra medida que se debe tomar es asegurar que la superficie exterior de los canales (que estará en contacto con el agua), esté al final de su construcción totalmente limpia y libre de residuos relacionados con esta, tales como partículas de desmoldante, polvo de cemento y otros. Seguimiento y contingencias, incluyendo planes de control y monitoreo ambiental aguas arribas y abajo de la obras de construcción de causes y alcantarillado De acuerdo a la realidad del Proyecto y la normativa ambiental vigente, el Plan de Seguimiento propuesto, considera un monitoreo tanto aguas arribas como aguas abajo de la obra hidráulica presentada. Sobre la base de lo anterior, a continuación se definirán los parámetros establecidos para caracterizar el estado y evolución de dicho componente, lugares y puntos de control, metodología de muestreo, análisis de la muestra y frecuencia de informes con los respectivos resultados. Parámetros a medir Los parámetros a medir considerados en el Plan de Seguimiento corresponderán a los señalados en la Norma Chilena Oficial NCh 1333, Of 78 modificada en 1987 “Requisitos de calidad del agua para diferentes usos”



	específicamente para agua de riego descritos en la Tabla 1 “Concentraciones máximas de elementos químicos en agua para riego” de dicha normativa. Lugares de Medición Construcción de canales Se consideran 2 puntos de monitoreo, siempre manteniendo un punto aguas arriba y otro aguas abajo. Lugares de Medición construcción de las alcantarillas Se consideran 2 puntos de monitoreo, siempre manteniendo un punto aguas arriba y otro aguas abajo. El primer punto de monitoreo corresponderá a la quebrada 1, 100 m aguas arriba de la alcantarilla N°1. Por su parte el segundo punto de monitoreo corresponderá 100 m aguas abajo de la alcantarilla 2. Metodología de muestreo y análisis de muestras La actividad de muestreo estará a cargo de un laboratorio certificado y autorizado por la Seremi de Salud, por lo que la metodología de muestreo seguirá los lineamientos generales de la Norma Chilena NCh 411/10 “Manual Operativo de la norma de muestreo de agua residuales”. En relación a la metodología de análisis de muestras, esta dependerá de cada elemento químico a analizar, utilizando métodos estándar. Frecuencia La frecuencia de medición de los parámetros para la construcción de los canales será mensual el primer año y trimestral a contar del segundo año. En caso de no registrarse niveles alterados en los dos primeros años, el monitoreo se hará con una frecuencia semestral a contar del tercer año de operación del Centro. En relación a la construcción de alcantarillas, la frecuencia de medición durará el tiempo que dure la fase de construcción de la obra hidráulica la cual corresponde a 6 meses. Dentro de este periodo se consideran monitoreos con una frecuencia mensual.
Forma de control y seguimiento	Informe de muestreo de calidad de agua. Seguimiento y contingencias, incluyendo planes de control y monitoreo ambiental aguas arriba y abajo de las obras de construcción de canales y alcantarillado.
Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	Capítulo 10 punto 10.2.1.25 del EIA Adenda punto 10
Acciones o medida a implementar para	El Proyecto cuenta con un completo protocolo de Respuesta por Derrame/Fuga de Químicos Adjunto en el Anexo 31 de la primera Adenda



controlar la emergencia	complementaria de fecha 7 de julio de 2016 y Anexo 4 de la segunda Adenda complementaria de fecha 24 de mayo de 2022. Fugas y Derrames Químicos: - ICS-CH-0101 Protocolo de Respuesta Derrame/Fuga de Químicos - ICS-CH-0102 Protocolo de Respuesta Derrame/Fuga de Químicos Inflamables
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan de Emergencia	El Gerente del Titular (o quién este delegue) a cargo de la operación del recinto industrial, informará a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), a la SEREMI de Salud RM, a la DGA, u otra Autoridad Competente respecto a las Emergencias que ocurran en las 48 horas de la ocurrencia
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 31 Adenda complementaria. Anexo 4 de la segunda Adenda complementaria.

8.1.8. Riesgo o contingencia Alteración de la calidad de agua subterránea por falla sistema impermeabilización

Tabla 8.1.8. Riesgo o contingencia Alteración de la calidad de agua subterránea por falla sistema impermeabilización	
Riesgo o contingencia	Alteración de la calidad de agua subterránea por falla sistema impermeabilización
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación
Parte, obra o acción asociada	Relleno de Seguridad
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Bombeo y conducción de las aguas hacia la planta de Riles del centro. Posteriormente se revisará el geotextil en toda su extensión y se despejará el área donde se detecto la falla, procediendo posteriormente al cambio de geosintéticos afectados inmediatamente. Cada celda contará con un Sistema de detección permanente de fugas tipo Sensor el cual consiste en una red de cables con sensores de conductividad eléctrica espaciados en una malla de 5m x 5m. Estos elementos están conectados a una caja de registro que permite monitorear de manera continua, 24 horas al día, los 7 días de la semana, la integridad la geomembrana 2. Este sistema, en el instante en que detecta una fuga, emite localmente una señal luminosa y auditiva, además de enviar un mensaje remotamente al controlador del sistema. La información registrada permite localizar con precisión y de manera inmediata la fuga, así como también estimar su magnitud. Con la implementación de este sistema, es posible garantizar la contención total de los lixiviados al interior del Relleno de Seguridad, ya que la rapidez y precisión con que opera este sistema permite tomar las acciones correctivas que se requieran para sellar una posible fuga cuando ésta se produce en los primeros dos niveles de impermeabilización (geomembranas de HDPE 1 y 2), estando todavía activos los niveles de impermeabilización 3 (GCL) y 4 (Arcilla natural). De esta manera se asegura por completo una protección efectiva y preventiva del recurso hídrico subterráneo.



	Con la implementación de este sistema, es posible garantizar la contención total de los lixiviados al interior del Relleno de Seguridad, ya que la rapidez y precisión con que opera este sistema permite tomar las acciones correctivas que se requieran para sellar una posible fuga cuando ésta se produce en los primeros dos niveles de impermeabilización, estando todavía activos los niveles de impermeabilización). De esta manera se asegura por completo una protección efectiva y preventiva de contaminación al medio ambiente. Por tanto una vez detectada la falla, se procede al bombeo de los líquidos lixiviados (los cuales serán llevados a la planta de RILES del Centro) y a la reparación inmediata de las membranas dañadas, además se realizarán periódicamente controles del estado de la membrana, para descartar algún tipo de desgaste de material y así minimizar la posibilidad de posibles filtración.
Forma de control y seguimiento	Detalle de las medidas de control en punto 10.2.1.3.5 del capítulo 10 del EIA
Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	Capítulo 10 punto 10.2.1.3.5 Adenda de fecha 14 de enero de 2016, punto 10 y Adenda complementaria de fecha 7 de julio 2016, punto 10
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	El Proyecto cuenta con un completo protocolo de Respuesta por fuga en los niveles de contención adjunto en el Anexo 31 de la primera Adenda complementaria. - ICS-CH-0201 Protocolo de Respuesta por fuga en primer nivel de contención (geomembrana 1) - ICS-CH-0202 Protocolo de Respuesta por fuga en segundo nivel de contención (geomembrana 2)
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan de Emergencia	El Gerente del Titular (o quién este delegue) a cargo de la operación del recinto industrial, informará a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), a la SEREMI de Salud RM, a la DGA, u otra Autoridad Competente respecto a las Emergencias que ocurran en las instalaciones dentro de las 48 horas de la ocurrencia
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 31 Adenda complementaria Anexo 4 de la segunda Adenda complementaria

8.1.9. Riesgo o contingencia Contaminación temporal de aire por mal funcionamiento de equipos o por incendio de unidades o equipos

Tabla 8.1.9. Riesgo o contingencia Contaminación temporal de aire por mal funcionamiento de equipos o por incendio de unidades o equipos	
Riesgo o contingencia	Contaminación temporal de aire por mal funcionamiento de equipos o por incendio de unidades o equipos
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación



Parte, obra o acción asociada	Área de proyecto
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	• O-CAI-1: El proyecto cuenta con un plan de verificación, cuyo objetivo es entregar los principales lineamientos para realizar actividades de verificación a todas aquellas maquinarias, equipos e instalaciones, así como también a los equipos de control y abatimiento de emisiones y a los sistemas de control pasivo y activos contra incendios del Centro y en particular a los equipos e instalaciones que se hayan declarado como componentes críticos tanto para los procesos productivos como para los equipos e instalaciones de control, protección y abatimiento de emisiones (Anexo 1-20 Plan de Verificación de las instalaciones del EIA). • O-CAI-2: El Proyecto cuenta con un plan de mantención de maquinarias, equipos e instalaciones, así como también de equipos de control y abatimiento de emisiones y a los sistemas de control pasivo y activos contra incendios del Centro. Se implementarán mantenciones predictivas, preventivas y correctivas, según lo descrito en el Capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-19 Plan de Mantención de las Instalaciones y Equipos del Centro CIGRI del EIA. • O-CAI-3: Para evitar el riesgo de incendio se consideran las siguientes acciones: - Reuniones con Bomberos acerca de la capacidad para apoyar al CIGRI en caso de producirse este tipo de evento. La empresa entregará copia del plano de las instalaciones, cantidad de sustancias peligrosas almacenadas y ubicación dentro de la planta, copia de las Hojas de Datos de Seguridad correspondientes. - Se realizarán inspecciones periódicas y sistemáticas a las instalaciones. - El recinto industrial contará con señalización que identifica la ubicación de los extintores y vías de evacuación. - Se realizarán simulacros de evacuación en coordinación con el Cuerpo de Bomberos. - Todo el personal se encontrará capacitado en el uso y manejo de extintores. - La Brigada de Emergencia contará con coordinadores de evacuación. - La planta contará con avisos de advertencia –“No Fumar”– en todo el CIGRI – “No encender radios u otros artículos eléctricos”– en las zonas de almacenamiento de inflamables. - Todos los dispositivos para cerrar servicios se encontrarán identificados y debidamente señalizados. - La instalación eléctrica de todo el CIGRI se encontrará inscrita en la SEC. - Todo el personal velará por el mantenimiento y conservación de los equipos. - Los paños, huaipes y desperdicios en general, sólo se botarán en los depósitos destinados a este fin. - Todo el personal deberá aprenderse las instrucciones de emergencia y llevarlas a la práctica cuando las circunstancias lo requieran. - Prohibición de circular por terrenos no autorizados para ello. - Prohibición de hacer cualquier tipo de quema al interior del Centro. - En las zonas del proyecto que presentan mayor valor ambiental se procederá a instalar carteles informativos/preventivos en donde se indique el valor que presenta esa zona para el paisaje, a fin de imponer conductas a los trabajadores que eviten el origen de estos riesgos. Además, se realizarán inspecciones permanentes en las zonas de obras del proyecto, especialmente en zonas de alto valor ambiental a fin de detectar y prevenir el origen de este riesgo. - Distribución de Extintores en Planta y Oficinas.



	- Distribución de Sistemas de Sprinklers de Solución AguaEspuma resistente a alcoholes en Bodega R01. - Distribución de Hidrantes de Agua para protección exterior de Bodegas, Naves de Producción, Área de Tanques y Patios de Maniobras. - Tanque de Agua Contra Incendios de Capacidad 350 m³. - Bomba de Impulsión Agua Contra Incendios de 2000 gpm @ 120 psi. - Bladder-Tank de Concentrado de Espuma AFFF-AR de 1500 gal de capacidad.
Forma de control y seguimiento	Aplicación del plan de verificación y mantención.
Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	Capítulo 10 punto 10.2.1.3.3 Adenda 1 punto 10
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	El Proyecto cuenta con un completo protocolo de Respuesta por Incendio adjunto en el Anexo 31 de la Adenda complementaria. Emergencias por Incendios: - ICS-FH-0101 Protocolo de Respuesta Incendio - ICS-FH-0102 Protocolo de Respuesta Incendio de Químicos Inflamables - ICS-FH-0103 Protocolo de Respuesta por exposición a Incendio de químicos - ICS-FH-0151 Protocolo de Respuesta general por incendio en instalaciones eléctricas
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan de Emergencia	El Gerente del Titular (o quién este delegue) a cargo de la operación del recinto industrial, informará a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), a la SEREMI de Salud RM, a la DGA, u otra Autoridad Competente respecto a las Emergencias que ocurran en las instalaciones dentro de las 48 horas de la ocurrencia
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 31 Adenda complementaria. Anexo 4 de la segunda Adenda complementaria.

8.1.10. Riesgo o contingencia Daño a fauna nativa

8.1.10. Riesgo o contingencia Daño a fauna nativa	
Riesgo o contingencia	Daño a fauna nativa por atropello
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación
Parte, obra o acción asociada	Área de proyecto
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Atropello fauna nativa



	• El área de proyecto estará cercada para evitar el ingreso de personas y animales al interior del Centro, además la circulación de vehículos deberá ser máximo a 30 km/hora. • Se capacitará al personal respecto de prohibiciones de acceder a los espacios segregados y perturbar la fauna silvestre y el hábitat de fauna nativa, tanto en charlas de inducción, charlas de hombre nuevo y charlas de 5 minutos. • Se instalará señalética indicativa de prohibiciones respecto de la fauna silvestre y medidas de precaución respecto de fauna doméstica. Daño en el medio biótico por introducción de plagas en embalajes provenientes del exterior • Sólo se adquirirán insumos que acrediten haber sido tratados en su país de origen según los estándares contemplados en la normativa chilena (Res. 133/05 del SAG), con el fin de eliminar cualquier presencia de insectos u otros organismos vivos. Además, toda carga proveniente del exterior en embalajes de madera será inspeccionada por el SAG antes de su liberación desde el puerto o aeropuertos
Forma de control y seguimiento	Registro charlas, presencia señalética
Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	Capítulo 10 punto 10.2.1.3.4 Adenda 1 de fecha 14 de enero de 2016 punto 10
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	Si algún trabajador observa fauna silvestre herida deberá proceder de inmediato a comunicar la situación a su jefe directo. Las acciones a seguir son: a) Traslado inmediato del animal hacia un centro especializado para su cuidado y posterior liberación si este fuese el caso. b) Se emitirá un informe de intercepción del animal, el cual será entregado en dependencias del SAG de la zona. c) En caso de realizar la liberación del animal, se deberá acordar el procedimiento y lugar previamente con la oficina SAG de la zona. Introducción de plagas en embalajes provenientes del exterior En el caso que se detecte la presencia accidental de corteza, de daños producidos por insectos o de plagas cuarentenarias en los medios de transporte, partidas o embalajes de madera provenientes del extranjero, se dará aviso inmediato al SAG. A partir de la evaluación que realice este organismo se tomarán las medidas más eficientes y oportunas para solucionar la contingencia, lo que puede incluir la destrucción inmediata de los embalajes, su incineración, fumigación, etc.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación	El Gerente del CICLO (o quién este delegue) a cargo de la operación del recinto industrial, informará a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), a la SEREMI de Salud RM, a la DGA, u otra Autoridad Competente



del Plan de Emergencia	respecto a las Emergencias que ocurran en las instalaciones dentro de las 48 horas de la ocurrencia
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo 10 punto 10.3.4.9 y 10.3.4.13

8.1.11 Congestión vehicular producto de un accidente vehicular

8.1.11 Congestión vehicular producto de un accidente vehicular	
Riesgo o contingencia	Congestión vehicular producto de un accidente generando obstrucción parcial o total de las vías de circulación.
Fase del Proyecto a la que aplica	Fase de construcción, operación y cierre.
Parte, obra o acción asociada	Se asocia al transporte de residuos, carga y/o de vehículos livianos que circulará hacia el Proyecto por el enlace vial Rungue y el tramo de la Ruta 5 norte comprendida entre 20 km al norte y al sur del acceso al Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Las medidas de prevención de contingencias asociadas a transporte de residuos peligrosos y de personas son: - Mejoramiento seguridad vial y peatonal nudo vial Rungue. - Protocolo de control para transportistas. - Instalación y monitoreo de 2 cámaras de circuito cerrado de televisión en el Enlace Rungue y la Cuesta “La Trampilla”. - Comunicación radial. - Contacto de emergencias CIGRI.
Forma de seguimiento y control	Verificación del cumplimiento del protocolo de control para transportistas mediante la vigilancia por cámaras del tránsito por el enlace vial de Rungue y la inspección en el control de acceso del proyecto CIGRI. Verificación y mantención de las condiciones de operatividad de las vía, veredas y obras de seguridad y señaléticas existentes en el enlace Rungue.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 5, 9 y 10 de la segunda Adenda Excepcional. Capítulo 6 y 9 de la segunda Adenda Excepcional.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	El Titular ha establecido las siguientes medidas para reaccionar rápida y eficientemente ante una emergencia: - Instalación en las intersecciones de calle Santa Elena y el Enlace Rungue de un anemómetro. - Instalación en el mismo sector de un contenedor de bodega con material absorbente universal para derrame de sustancias peligrosas o residuos peligrosos en estado líquido para un estimado inicial de derrame de 1000 litros de producto. - Una unidad de intervención rápida (brigada) dispuesta en la planta para movilizar tanto el personal de primera respuesta, así como los materiales y equipos necesarios para la primera intervención con sustancias/residuos peligrosos. El detalle de estos elementos se encuentra en la tabla 1 del Plan



	de Emergencias para incidentes en el transporte de sustancias/residuos peligrosos. - La asistencia en terreno de una unidad avanzada de respuesta a emergencias con sustancias/ residuos peligrosos proporcionada por el contratista HAZMAT. - Contar con un servicio de rescate con grúas para vehículos, ramplas y cisternas de transporte de sustancias/residuos peligrosos. - Servicio de asistencia: Unidad de respuesta presencial de un prestador especializado en la respuesta a emergencias con sustancias/residuos peligrosos. para escenarios de alto flujo según lo descrito en el Capítulo 9 de la segunda Adenda Excepcional. - El Centro contará además con equipamiento de retroexcavadora y bombas para su operación normal que podrán ser provistos en caso de ser necesario. El Titular ha desarrollado adicionalmente un completo Plan de Emergencias para actuar en caso exista una emergencia producto del transporte de residuos hacia CIGRI. El plan incluye protocolos específicos para establecer el curso de acción para escenarios de pérdida de contención de diferentes sustancias/residuos durante el traslado de estos a CIGRI, en un rango de acción de 20 km al norte y al sur del Proyecto por la Ruta 5. Estos procedimientos deben verse como una guía flexible y no como un conjunto de reglas rígidas que permitan responder a un incidente o potencial incidente en el transporte de sustancias/residuos peligrosos. • CA-SP-01-01 Curso de acción escenario de pérdida de contención de sustancias peligrosas en transporte carretero (ácido sulfúrico). • CA-SP-01-02 Curso de acción escenario de pérdida de contención de sustancias peligrosas en transporte carretero (óxido de calcio "cal"). • CA-SP-01-03 Curso de acción escenario de pérdida de contención de sustancias peligrosas en transporte carretero (peróxido de hidrógeno). • CA-SP-01-04 Curso de acción escenario de pérdida de contención de sustancias peligrosas en transporte carretero (sulfato férrico). • CA-RP-01-01 Curso de acción escenario de pérdida de contención de residuos peligrosos en transporte carretero (ácido clorhídrico agotado). • CA-RP-01-02 Curso de acción escenario de pérdida de contención de residuos peligrosos en transporte carretero (ácido sulfúrico agotado). • CA-RP-01-03 Curso de acción escenario de pérdida de contención de sustancias peligrosas en transporte carretero (ácido nítrico agotado). • CA-RP-01-04 Curso de acción escenario de pérdida de contención de residuos peligrosos en transporte carretero (hidróxido de sodio agotado). • CA-RP-01-05 Curso de acción escenario de pérdida de contención de residuos peligrosos en transporte carretero (aerosoles varios). • CA-RP-01-06 Curso de acción escenario de pérdida de contención de residuos peligrosos en transporte carretero (agua de lavado). • CA-RP-01-07 Curso de acción escenario de pérdida de contención de residuos peligrosos en transporte carretero (baterías de plomo ácido). • CA-RP-01-08 Curso de acción escenario de pérdida de contención de residuos peligrosos en transporte carretero (borras - lodos ácidos). • CA-RP-01-09 Curso de acción escenario de pérdida de contención de residuos peligrosos en transporte carretero (cianuro de sodio residual). • CA-RP-01-10 Curso de acción escenario de pérdida de contención de residuos peligrosos en transporte carretero (hipoclorito de sodio de descarte). • CA-RP-01-11 Curso de acción escenario de pérdida de contención de residuos peligrosos en transporte carretero (óxido de calcio "cal viva" residual).



	• CA-RP-01-12 Curso de acción escenario de pérdida de contención de residuos peligrosos en transporte carretero (polvo de acería). • CA-RP-01-13 Curso de acción escenario de pérdida de contención de residuos peligrosos en transporte carretero (residuos de o con asbesto). • CA-RP-01-14 Curso de acción escenario de pérdida de contención de residuos peligrosos en transporte carretero (residuos de polvo de granallado). • CA-RP-01-15 Curso de acción escenario de pérdida de contención de residuos peligrosos en transporte carretero (residuos de pte - polvo de fundición). • CA-RP-01-16 Curso de acción escenario de pérdida de contención de residuos peligrosos en transporte carretero (solidos contaminados con hidrocarburos). • CA-RP-01-17 Curso de acción escenario de pérdida de contención de residuos peligrosos en transporte carretero (solventes usados).
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	El Gerente del CICLO (o quién este delegue) a cargo de la operación del recinto industrial, informará a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), a la SEREMI de Salud RM, a la DGA, u otra Autoridad Competente respecto a las Emergencias que ocurran en las instalaciones dentro de las 48 horas de la ocurrencia
Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	Anexo 5 de la segunda Adenda Excepcional. Capítulo 9 de la segunda Adenda Excepcional.

8.1.12 Incendio o Derrame/Fuga de químicos de vehículos asociados al transporte de residuos o de la carga

Tabla 8.1.12 Incendio o Derrame/Fuga de químicos de vehículos asociados al transporte de residuos o de la carga	
Riesgo o contingencia	Incendio de vehículos asociados al transporte de residuos o de la carga Derrame/Fuga de químicos de vehículos asociados al transporte de residuos o de la carga
Fase del Proyecto a la que aplica	Fase operación
Parte, obra o acción asociada	Se asocia al transporte de residuos que circulará hacia el Proyecto por el enlace vial Rungue y el tramo de la Ruta 5 norte comprendida entre 20 km al norte y al sur del acceso al Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Las medidas de prevención de contingencias asociadas a transporte de residuos peligrosos son: - Mejoramiento seguridad vial y peatonal nudo vial Rungue. - Protocolo de control para transportistas. - Instalación y monitoreo de 2 cámaras de circuito cerrado de televisión en el Enlace Rungue y en la cuesta “La Trampilla”. - Comunicación radial. - Contacto de emergencias CIGRI.
Forma de seguimiento y control	Verificación del cumplimiento del protocolo de control para transportistas mediante la vigilancia por cámaras del tránsito por el enlace vial de Rungue y la inspección en el control de acceso del proyecto CIGRI.



Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 5, 9 y 10 de la segunda Adenda Excepcional. Capítulo 6 y 9 de la segunda Adenda Excepcional.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	El Titular ha establecido las siguientes medidas para reaccionar rápida y eficientemente ante una emergencia, además presenta el CAV de Unidad de Respuesta Presencial para escenarios de Alto Flujo vehicular : - Instalación en las intersecciones de calle Santa Elena y el Enlace Rungue de un anemómetro. - Instalación en el mismo sector de un contenedor de bodega con material absorbente universal para derrame de sustancias peligrosas o residuos peligrosos en estado líquido para un estimado inicial de derrame de 1000 litros de producto. - Una unidad de intervención rápida dispuesta en la planta para movilizar tanto el personal de primera respuesta, así como los materiales y equipos necesarios para la primera intervención con sustancias/residuos peligrosos. El detalle de estos elementos se encuentra en la tabla 1 del Plan de Emergencias para incidentes en el transporte de sustancias/residuos peligrosos. - La asistencia en terreno de una unidad avanzada de respuesta a emergencias con sustancias/ residuos peligrosos proporcionada por el contratista HAZMAT. - Contar con un servicio de rescate con grúas para vehículos, ramplas y cisternas de transporte de sustancias/residuos peligrosos. - Servicio de asistencia, Unidad de respuesta presencial de un prestador especializado en la respuesta a emergencias con sustancias/residuos peligrosos. para escenarios de alto flujo según lo descrito en el Capítulo 9 de la segunda Adenda Excepcional. - El Centro contará además con equipamiento de retroexcavadora y bombas para su operación normal que podrán ser provistos en caso de ser necesario. El Titular ha desarrollado adicionalmente un completo Plan de Emergencias para actuar en caso exista una emergencia producto del transporte de residuos hacia CIGRI. El plan incluye protocolos específicos para establecer el curso de acción para escenarios de pérdida de contención de diferentes sustancias/residuos durante el traslado de estos a CIGRI, en un rango de acción de 20 km al norte y al Sur del Proyecto por la Ruta 5. Estos procedimientos deben verse como una guía flexible y no como un conjunto de reglas rígidas que permitan responder a un incidente o potencial incidente en el transporte de sustancias/residuos peligrosos (ver anexo 5 de la segunda Adenda Excepcional). • CA-SP-01-01 Curso de acción escenario de pérdida de contención de sustancias peligrosas en transporte carretero (ácido sulfúrico). • CA-SP-01-02 Curso de acción escenario de pérdida de contención de sustancias peligrosas en transporte carretero (óxido de calcio "cal"). • CA-SP-01-03 Curso de acción escenario de pérdida de contención de sustancias peligrosas en transporte carretero (peróxido de hidrogeno). • CA-SP-01-04 Curso de acción escenario de pérdida de contención de sustancias peligrosas en transporte carretero (sulfato férrico). • CA-RP-01-01 Curso de acción escenario de pérdida de contención de residuos peligrosos en transporte carretero (ácido clorhídrico agotado).



	• CA-RP-01-02 Curso de acción escenario de pérdida de contención de residuos peligrosos en transporte carretero (ácido sulfúrico agotado). • CA-RP- CA-RP-01-03 Curso de acción escenario de pérdida de contención de sustancias peligrosas en transporte carretero (ácido nítrico agotado). • CA-RP-01-04 Curso de acción escenario de pérdida de contención de residuos peligrosos en transporte carretero (hidróxido de sodio agotado). • CA-RP-01-05 Curso de acción escenario de pérdida de contención de residuos peligrosos en transporte carretero (aerosoles varios). • CA-RP--01-06 Curso de acción escenario de pérdida de contención de residuos peligrosos en transporte carretero (agua de lavado). • CA-RP-01-07 Curso de acción escenario de pérdida de contención de residuos peligrosos en transporte carretero (baterías de plomo ácido). • CA-RP-01-08 Curso de acción escenario de pérdida de contención de residuos peligrosos en transporte carretero (borras - lodos ácidos). • CA-RP-01-09 Curso de acción escenario de pérdida de contención de residuos peligrosos en transporte carretero (cianuro de sodio residual). • CA-RP-01-10 Curso de acción escenario de pérdida de contención de residuos peligrosos en transporte carretero (hipoclorito de sodio de descarte). • CA-RP-01-11 Curso de acción escenario de pérdida de contención de residuos peligrosos en transporte carretero (óxido de calcio "cal viva" residual). • CA-RP-01-12 Curso de acción escenario de pérdida de contención de residuos peligrosos en transporte carretero (polvo de acería). • CA-RP-01-13 Curso de acción escenario de pérdida de contención de residuos peligrosos en transporte carretero (residuos de o con asbesto). • CA-RP-01-14 Curso de acción escenario de pérdida de contención de residuos peligrosos en transporte carretero (residuos de polvo de granallado). • CA-RP-01-15 Curso de acción escenario de pérdida de contención de residuos peligrosos en transporte carretero (residuos de pte - polvo de fundición). • CA-RP-01-16 Curso de acción escenario de pérdida de contención de residuos peligrosos en transporte carretero (sólidos contaminados con hidrocarburos). • CA-RP-01-17 Curso de acción escenario de pérdida de contención de residuos peligrosos en transporte carretero (solventes usados)
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	El Gerente del CICLO (o quién este delegue) a cargo de la operación del recinto industrial, informará a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), a la SEREMI de Salud RM, a la DGA, u otra Autoridad Competente respecto a las Emergencias que ocurran en las instalaciones dentro de las 48 horas de la ocurrencia
Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	Anexo 5 de la segunda Adenda Excepcional. Capítulo 9 de la segunda Adenda Excepcional.

9 PLANES DE SEGUIMIENTO DE LAS VARIABLES AMBIENTALES RELEVANTES QUE DAN ORIGEN AL EIA.

9.1. Planes de Seguimiento de las Variables Ambientales

9.1.1. Variable ambiental: Patrimonio Arqueológico

9.1.1. SEG-ARQ-001: Área exclusión



Impacto asociado	C-ARQ-01 Afectación de Patrimonio Arqueológico.																										
Fase	Construcción																										
Medida(s) asociada(s)	C-MIT-ARQ-01 Establecimiento área de exclusión. Cerco del área y estado de la señalética indicativa. Estado de conservación del área registrada en la línea de base.																										
Componente(s) ambiental(es) objeto de seguimiento	Patrimonio Cultural																										
Ubicación de los puntos/zonas de medición y control	Área de exclusión establecida en el sitio Llanos de Rungue 6, demarcado por las siguientes coordenadas (WGS 84 huso 19 S) (Capítulo 11 del EIA, acápite 9.3.1 de la Adenda). Tabla 63. Sitios arqueológicos. <table><tr><td>Vértice</td><td>C. Este</td><td>C. Norte</td></tr><tr><td>A</td><td>323.048</td><td>6.341.962</td></tr><tr><td>B</td><td>323.029</td><td>6.341.947</td></tr><tr><td>C</td><td>323.014</td><td>6.341.967</td></tr><tr><td>D</td><td>322.949</td><td>6.341.922</td></tr><tr><td>E</td><td>322.945</td><td>6.341.903</td></tr><tr><td>F</td><td>322.996</td><td>6.341.836</td></tr><tr><td>G</td><td>323.092</td><td>6.341.908</td></tr></table>			Vértice	C. Este	C. Norte	A	323.048	6.341.962	B	323.029	6.341.947	C	323.014	6.341.967	D	322.949	6.341.922	E	322.945	6.341.903	F	322.996	6.341.836	G	323.092	6.341.908
Vértice	C. Este	C. Norte																									
A	323.048	6.341.962																									
B	323.029	6.341.947																									
C	323.014	6.341.967																									
D	322.949	6.341.922																									
E	322.945	6.341.903																									
F	322.996	6.341.836																									
G	323.092	6.341.908																									
Parámetros a monitorear	Estado de los cercos y señalética.																										
Límites permitidos o comprometidos	El cerco y señalética deberá mantenerse siempre en buen estado para evitar posibles daños al componente arqueológico. Se compromete la no alteración de los sitios.																										
Duración y frecuencia de la medición	Informe semestral que incluya los registros anteriormente indicados y las acciones tomadas y las visitas del arqueólogo. En caso de perturbación del sitio arqueológico, se avisará al Consejo de Monumentos y se acordarán las medidas necesarias. Dichos informes serán entregados a la Superintendencia de Medio Ambiente.																										
Método o procedimiento de medición de cada parámetro	A fin de resguardar un sector del sitio Llanos de Rungue 6 en que se registraron restos de osamentas humanas y una vasija completa que posiblemente forma parte del ajuar funerario de dicho contexto (además, en torno a este sector se localizan al menos tres soportes con piedras tacitas), se contempla un área de exclusión, con el objetivo que no sea impactada en ninguna fase del Proyecto. Para ello se utilizará un cercado permanente y señalética adecuada. Se realizará un chequeo del cerco y de la señalética por parte del personal del Centro, de forma quincenal para verificar que estén en buen estado, en caso que se encuentre dañado se procederá a su reparación o reemplazo de forma inmediata. Los registros estarán disponibles para cuando la autoridad lo requiera en etapa de seguimiento o fiscalización ambiental. <table><tr><td rowspan="2">Check List Cerco área exclusión</td><td>Frecuencia</td><td>Semanal</td></tr><tr><td>Mes</td><td></td></tr></table>			Check List Cerco área exclusión	Frecuencia	Semanal	Mes																				
Check List Cerco área exclusión	Frecuencia	Semanal																									
	Mes																										



	Aspectos a inspeccionar			Estado de conservación			Acción de mejora	
	Fecha	Etapas	Orientación cardinal	Óptimo	Regular	Malo	Reparación	Reemplazo
	En caso de encontrarse alteración del área se llamará inmediatamente al arqueólogo para la verificación del estado del componente arqueológico. Además se realizará monitoreo del estado del sitio realizado por un profesional arqueólogo, dicho monitoreo será permanente mientras duren las faenas asociadas a excavación en el área circundante al área de exclusión y luego semestral durante la construcción y operación del Proyecto. Los resultados de este monitoreo serán informados al Consejo de Monumentos Nacionales de forma semestral.							
Plazo y frecuencia de entrega de informes	Informe trimestral que incluya los registros anteriormente indicados y las acciones tomadas y las visitas del arqueólogo. En caso de perturbación del sitio arqueológico, se avisará al Consejo de Monumentos y se acordarán las medidas necesarias. Dichos informes serán entregados a la Superintendencia de Medio Ambiente.							
Organismo destinatario de informes	Superintendencia del Medio Ambiente, a través de su página web.							

9.1.2.- Variable ambiental: Patrimonio Arqueológico

9.1.2. Variable ambiental: Patrimonio Arqueológico	
Impacto asociado	C-ARQ-01 Afectación del patrimonio arqueológico.
Fase	Construcción
Medida(s) asociada(s)	C-MIT-ARQ-02: Rescate arqueológico. Rescate de la superficie comprometida previa autorización.
Componente(s) ambiental(es) objeto de seguimiento	Patrimonio Arqueológico
Ubicación de los puntos/zonas de medición y control	Instalación de faenas
Parámetros a monitorear	Para el Sitio Llanos de Rungue 6 se propone el siguiente: Definición de área de Exclusión en zona más significativa del sitio.



	2. Recolección superficial sistemática en sectores sin intervención subsuperficial. En algunas de esta, para proteger los depósitos subsuperficiales se instalaran geotextiles. 3. Recolección superficial y excavación extensiva sistemática. Al respecto el CMN mediante Oficio Ordinario N° 4109/16 de fecha 24/11/2016 se pronunció con observaciones, al respecto corresponderá al Titular realizar el rescate de un porcentaje no menor al 20% de las áreas de mayor densidad con 298,2 m² y 10% de las áreas de media densidad con 109,4 m² a rescatar. Asimismo, este Consejo después de realizar un análisis del área de baja densidad (incluyendo el área de dispersión secundaria), reduce de un 5% (1.821,05 m²) de rescate de esta área, a un 1% (364,2 m²) de rescate, incluyendo el área de dispersión secundaria. Se deberán emplazar las unidades de rescate en el área Noreste y Suroeste de este último sector. Lo anterior, se fundamenta en los trabajos arqueológicos previos realizados y que concluyen que el sitio Llanos de Rungue 6 corresponde a uno de los pocos yacimientos arqueológicos en la Zona Central en donde se puede apreciar una continuidad en la ocupación prehispánica, desde tiempos tempranos como el periodo arcaico, hasta el periodo alfarero temprano, permitiendo la construcción de un panorama general de la prehistoria del área. Por otro lado, las distintas áreas de densidad identificadas en el sitio tienen relación con la diferenciación en la forma de ocupar el espacio por parte de las comunidades del pasado; en base a lo anterior se hace necesario el rescate tanto de las áreas de densidad, alta, media como baja (incluyendo el área de dispersión secundaria), con la finalidad de reconstruir las actividades y modos de vida de las poblaciones que se asentaron en este sector y que el presente proyecto afectará irremediablemente. Rescate de la superficie comprometida previa autorización.
Límites permitidos o comprometidos	Se deberán rescatar las superficies comprometidas previa autorización del Consejo de Monumentos.
Duración y frecuencia de la medición	Previo a la construcción del Proyecto.
Método o procedimiento de medición de cada parámetro	Registro de la visita de los arqueólogos.
Plazo y frecuencia de entrega de informes	Posterior a efectuado el rescate se emitirá un informe al Consejo de Monumentos.
Organismo destinatario de informes	Consejo de Monumentos - Superintendencia del Medio Ambiente, a través de su página web.
Referencias al expediente de evaluación para mayores detalles	Capítulo 11 del EIA Pregunta 9.3.1 Adenda complementaria Observación 5.1.1, 5.1.2 y 5.1.3 y Anexo 3 de la Adenda Excepcional.

9.1.3. Variable ambiental: Patrimonio Arqueológico

9.1.3. Variable ambiental: Patrimonio Arqueológico



Impacto asociado	-ARQ-01 Afectación del patrimonio arqueológico –																											
Fase	Construcción																											
Medida(s) asociada(s)	C-MIT-ARQ-03: Recolección Superficial																											
Componente(s) ambiental(es) objeto de seguimiento	Patrimonio cultural																											
Ubicación de los puntos/zonas de medición y control	La medida se aplicará en toda el área del proyecto a excepción de la antes mencionada área de exclusión en el Sitio Llanos de Rungue 6. Al respecto el CMN mediante Oficio Ordinario N° 4109/16 de fecha 24/11/2016 se pronunció con observaciones, al respecto corresponderá al Titular realizar el rescate de un porcentaje no menor al 20% de las áreas de mayor densidad con 298,2 m² y 10% de las áreas de media densidad con 109,4 m² a rescatar. Asimismo, este Consejo después de realizar un análisis del área de baja densidad (incluyendo el área de dispersión secundaria), reduce de un 5% (1.821,05 m²) de rescate de esta área, a un 1% (364,2 m²) de rescate, incluyendo el área de dispersión secundaria. Se deberán emplazar las unidades de rescate en el área Noreste y Suroeste de este último sector. Lo anterior, se fundamenta en los trabajos arqueológicos previos realizados y que concluyen que el sitio Llanos de Rungue 6 corresponde a uno de los pocos yacimientos arqueológicos en la Zona Central en donde se puede apreciar una continuidad en la ocupación prehispánica, desde tiempos tempranos como el periodo arcaico, hasta el periodo alfarero temprano, permitiendo la construcción de un panorama general de la prehistoria del área. Por otro lado, las distintas áreas de densidad identificadas en el sitio tienen relación con la diferenciación en la forma de ocupar el espacio por parte de las comunidades del pasado; en base a lo anterior se hace necesario el rescate tanto de las áreas de densidad, alta, media como baja (incluyendo el área de dispersión secundaria), con la finalidad de reconstruir las actividades y modos de vida de las poblaciones que se asentaron en este sector y que el presente proyecto afectará irremediablemente.																											
Parámetros monitorear	a	Número total de hallazgos recolectados.																										
Límites permitidos o comprometidos	Se deberán recolectar todos los hallazgos superficiales en el área del Proyecto a excepción de aquellos ubicados en el área de exclusión. Tabla 64. Coordenadas ubicación área de exclusión arqueológica <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Vértice</th><th colspan="2">Coordenadas WGS 84 huso 19 Sur</th></tr> <tr> <th>Este</th><th>Norte</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td><td>323.048</td><td>6.341.962</td></tr> <tr> <td>B</td><td>323.029</td><td>6.341.947</td></tr> <tr> <td>C</td><td>323.014</td><td>6.341.967</td></tr> <tr> <td>D</td><td>322.949</td><td>6.341.922</td></tr> <tr> <td>E</td><td>322.945</td><td>6.341.903</td></tr> <tr> <td>F</td><td>322.996</td><td>6.341.836</td></tr> <tr> <td>G</td><td>323.092</td><td>6.341.908</td></tr> </tbody> </table>		Vértice	Coordenadas WGS 84 huso 19 Sur		Este	Norte	A	323.048	6.341.962	B	323.029	6.341.947	C	323.014	6.341.967	D	322.949	6.341.922	E	322.945	6.341.903	F	322.996	6.341.836	G	323.092	6.341.908
Vértice	Coordenadas WGS 84 huso 19 Sur																											
	Este	Norte																										
A	323.048	6.341.962																										
B	323.029	6.341.947																										
C	323.014	6.341.967																										
D	322.949	6.341.922																										
E	322.945	6.341.903																										
F	322.996	6.341.836																										
G	323.092	6.341.908																										



	Fuente: Tabla 113 Coordinadas ubicación área de exclusión del acápite 9.3 de la Adenda Complementaria.
Duración y frecuencia de la medición	Previo a la construcción del Proyecto.
Método o procedimiento de medición de cada parámetro	Registro de la visita de los arqueólogos.
Plazo y frecuencia de entrega de informes	Posterior a efectuada la recolección se emitirá un informe al Consejo de Monumentos.
Organismo destinatario de informes	Consejo de Monumentos- Superintendencia del Medio Ambiente, a través de su página web.

9.1.4. Variable ambiental: Patrimonio Arqueológico

9.1.4. SEG-ARQ-002 Plan de Capacitación Patrimonio Cultural	
Impacto asociado	C-ARQ-01 Afectación de Patrimonio Arqueológico
Fase	Construcción
Medida(s) asociada(s)	C-MIT-ARQ-04 Capacitación en el cuidado del patrimonio cultural Capacitación 100 % de los trabajadores.
Componente(s) ambiental(es) objeto de seguimiento	Patrimonio cultural
Ubicación de los puntos/zonas de medición y control	Instalación de faenas
Parámetros a monitorear	<u>De capacitación</u> Se considerará como indicador “número e identidad de trabajadores registrados en el libro de participación en la charla”. En ese sentido, se considerará que la medida ha sido exitosa cuando la identidad y número de trabajadores que realicen la charla y prueba de manera positiva, sea el mismo que se encuentra en terreno durante la fase de construcción. <u>Material educativo</u> Se considerarán dos indicadores: “Número e identidad de trabajadores que acusan recibo de material educativo” y “Presencia y disponibilidad de material educativo”. En ese sentido, se considerará que la medida ha sido exitosa cuando la identidad y número de trabajadores que acusan recibo del material, sea el mismo que se encuentra en terreno durante la fase de construcción. Y por otro lado, cuando la presencia y disponibilidad de material educativo, estén en el tiempo y ubicación adecuados, durante la fase de construcción.
Límites permitidos o comprometidos	N/A



Duración y frecuencia de la medición	Se realizarán dos charlas por fase de construcción. El encargado ambiental de la obra deberá llevar un registro mensual de lo que se señala a continuación, durante toda la fase de construcción.
Método o procedimiento de medición de cada parámetro	El método de seguimiento de esta medida estará orientado, en mantener un registro gestionable y fiscalizable de las charlas de capacitación. El seguimiento se basará en las siguientes líneas de acción: - Se contará con una hoja de registro de asistencia a la charla de capacitación y otra de entrega de material educativo, en que cada trabajador deberá ingresar sus datos (nombre, apellido, Rut, empresa a la que pertenece y firma) una vez haya efectuado cada uno de estos procedimientos. - El Titular llevará un registro de las personas que hayan realizado la capacitación, y realizado la evaluación en forma aprobatoria. - El Titular llevará un registro de las fechas en que se hayan realizado las charlas de capacitación. El Titular contará con los antecedentes curriculares de él o los profesionales a cargo de la charla de capacitación. De tal manera de poder verificar la competencia del relator. - Los trabajadores deberán renovar la charla de capacitación cada 2 años, en caso que necesiten seguir trabajando o reincorporarse en la fase de construcción. El método de calificación se basará en la asignación de grados de cumplimiento de la actividad verificada: Total: Cuando sobre el 90% de los trabajadores de la obra ha recibido la inducción. Parcial: Cuando entre el 50 y el 90% de los trabajadores de la obra ha recibido la inducción. No cumple: Cuando menos del 50% del personal de la obra ha recibido la inducción.
Plazo y frecuencia de entrega de informes	Se entregará un informe con el contenido de la charla y la asistencia al finalizar cada fase de construcción.
Organismo destinatario de informes	Superintendencia de Medio Ambiente.

9.1.5. Variable ambiental: Patrimonio Arqueológico

9.1.5. SEG-ARQ-003: Plan de monitoreo de obras durante la construcción	
Impacto asociado	C-ARQ-01 Afectación de Patrimonio Arqueológico. C-MIT-ARQ-05 Monitoreo durante obras de excavación.
Fase	Construcción



Medida(s) asociada(s)	C-MIT-ARQ-05 Monitoreo durante obras de excavación. Monitoreo de las excavaciones o movimiento de tierra.
Componente(s) ambiental(es) objeto de seguimiento	Patrimonio cultural
Ubicación de los puntos/zonas de medición y control	En las áreas que presenten movimientos de tierra y excavación del Proyecto.
Parámetros a monitorear	Inspección de las obras asociadas a movimientos de tierra y/o excavaciones, para descartar posibles hallazgos arqueológicos de carácter subsuperficial.
Límites permitidos o comprometidos	Ante cualquier nuevo hallazgo realizado durante los movimientos de tierra y/o excavaciones asociadas a las obras, se procederá a delimitar la zona y a detener las obras que se realizan en ella.
Duración y frecuencia de la medición	Para las obras asociadas a movimientos de tierra y/o excavaciones, el monitoreo arqueológico será de carácter permanente mientras se efectúen estos movimientos.
Método o procedimiento de medición de cada parámetro	Se propone la implementación de un monitoreo permanente de las obras que involucren excavaciones y/o movimientos de tierra durante la fase de construcción del Proyecto, para tales efectos se contará con la presencia permanente de un arqueólogo en terreno. Esta actividad involucra la emisión de informe de seguimiento. En el caso de realizar un descubrimiento de este tipo se deberá actuar según lo establecido en los Artículos 26° y 27° de la Ley N°17.288 de Monumentos Nacionales y los Artículos 20° y 23° del Reglamento de la Ley N°17.288, sobre excavaciones y/o prospecciones arqueológicas, antropológicas y paleontológicas. Además informará de inmediato y por escrito al Consejo de Monumentos Nacionales para que este organismo determine los procedimientos a seguir.
Plazo y frecuencia de entrega de informes	Se entregarán informe semestral para el caso del monitoreo en arqueológica durante faenas de excavación o movimiento de tierras.
Organismo destinatario de informes	Superintendencia de Medio Ambiente y el Consejo de Monumentos Nacionales.

9.1.6.- Variable ambiental: Patrimonio Arqueológico

9.1.6. Variable ambiental: Patrimonio Arqueológico	
Impacto asociado	C-ARQ-01 Afectación de Patrimonio Arqueológico.
Fase	Construcción
Medida(s) asociada(s)	Difusión de información generada a nivel local, regional y nacional, se propone la generación de publicaciones y otros medios de difusión sobre el patrimonio cultural arqueológico.
Componente(s) ambiental(es) objeto de seguimiento	Patrimonio cultural
Ubicación de los puntos/zonas de medición y control	Instalación de faenas
Parámetros a monitorear	Registro de realización de charlas y de textos de difusión.



Límites permitidos o comprometidos	Con el fin de que la información generada se difunda a nivel local, regional y nacional, se propone la generación de publicaciones y otros medios de difusión sobre el patrimonio cultural arqueológico de los sitios ubicados en el área del proyecto, considerando la información recopilada durante las actividades de línea base y los rescates, así como de otros asentamientos reconocidos por la literatura en la zona. Estas publicaciones y otros medios pueden tener distintos formatos (libros, comics, videos, animaciones, páginas web, etc.) y públicos objetivos (adultos, comunidad escolar básica, media, general etc.). Con el fin de evaluar adecuadamente el medio más idóneo para su puesta en valor, tanto el o los formatos y su guion específico serán definidos una vez hayan finalizado las actividades de rescate arqueológico. El diseño específico de las publicaciones será presentado al Consejo de Monumentos Nacionales para revisión y aprobación. Desarrollo de un ciclo de charlas en las escuelas locales donde se presenten los resultados obtenidos en los estudios realizados en el área.
Duración y frecuencia de la medición	Primer año de construcción del Proyecto.
Método o procedimiento de medición de cada parámetro	Se contará con registros de las actividades en el Proyecto.
Plazo y frecuencia de entrega de informes	Se entregará un informe anual.
Organismo destinatario de informes	Consejo de Monumentos mostrando el desarrollo de las actividades y sus resultados. Superintendencia del Medio Ambiente, a través de su página web.

9.1.7.- Variable ambiental: Suelo

9.1.7. SEG-SUE-001: Plan de monitoreo de obras durante la construcción	
Impacto asociado	IMPACTO N°04 C-SUE-01: Pérdida de suelo.
Fase	Construcción
Medida(s) asociada(s)	C-COM-SUE-01 Monitoreo durante obras de construcción.
Componente(s) ambiental(es) objeto de seguimiento	Suelo
Ubicación de los puntos/zonas de medición y control	Predios seleccionados en la Región Metropolitana, presentados en el Anexo 25 de la Adenda complementaria.
Parámetros a monitorear	Clasificación del suelo y hectáreas compensadas.
Límites permitidos o comprometidos	Los indicadores de éxito de este plan de compensación se sienten que al cabo de dos años de ejecutadas las medidas del plan de compensación, las características de los atributos críticos identificados se mantengan y cumplan con los criterios especificados para suelos de Clase de Capacidad de Uso III en la Pauta para estudio de suelos del SAG de 2011. Esto es:



	a) Deberán presentar pedregosidad superficial ligera, esto es, menor que 15% de piedras y menor que 20 % de gravas en superficie o los primeros 25 cm de profundidad. b) Deberán ser suelos ligeramente profundos. Esto es, lograr una profundidad de arraigamiento efectiva mayor a 40 cm. c) Para todos los otros criterios de determinación de la clase de capacidad de uso, se deberán observar valores correspondientes a un suelo con clase de capacidad de uso III o mejor.
Duración y frecuencia de la medición	Año 1 1. Despedrado de la pedregosidad superficial en el área involucrada, dejando menos de 15% de piedras y 20 % de gravas en superficie, y hasta los 25 cm de profundidad, es decir pedregosidad superficial ligera, según Tabla 2 de la Pauta para estudio de suelos del SAG del 2011. Previo al inicio de las labores, se notificará con al menos 15 días hábiles de anticipación a las autoridades pertinentes (SAG y SEREMI de Agricultura) y a la Superintendencia de Medio Ambiente. 2. Realización de la labor agrícola secundaria, de aradura profunda, para dejar el suelo con una profundidad de arraigamiento efectiva mayor a 40 cm de profundidad. 3. Emparejamiento. 4. Evaluación de las medidas aplicadas a través de calicatas de control, considerándose 3 calicatas de control en el predio “Viñas Las Mercedes” y 4 en el predio de don Pedro Cruz. 5. Capacitación a agricultores donde se realizó el plan de compensación, para ayudarlos a manejar correctamente el suelo ya intervenido. 6. Elaboración del informe de avance 1 del Plan de compensación de suelos. Año 2 1. Monitoreo de las medidas aplicadas en los suelos por medio de 3 calicatas de control en el predio “Viñas Las Mercedes” y 4 en el predio de don Pedro Cruz. 2. Elaboración del informe de avance 2 del Plan de compensación de suelos. Año 3. 1. Monitoreo de las medidas aplicadas en los suelos por medio de 3 calicatas de control en el predio “Viñas Las Mercedes” y 4 en el predio de don Pedro Cruz. 2. Cierre del plan de compensación. 3. Entrega de informe final compilando los resultados obtenidos durante los dos años de implementación de este plan. Con este informe se dará por finalizado el Plan de compensación de suelos.



Método o procedimiento de medición de cada parámetro	Lo anterior se verificará a través del análisis de calicatas de control que se detallan en el cronograma de trabajo presentado en el Anexo 25 de la Adenda complementaria.
Plazo y frecuencia de entrega de informes	Frecuencia anual.
Organismo destinatario de informes	Superintendencia del Medio Ambiente.
Referencias al expediente de evaluación para mayores detalles	Capítulo 9 del EIA, Anexo 25 Adenda complementaria y Anexo 6 Adenda Excepcional. Punto 11.2.2 Capítulo 11 EIA Adenda, Anexo 25 Actualización plan de compensación de suelos Adenda complementaria.

10 NORMATIVA DE CARÁCTER AMBIENTAL APLICABLE

La normativa de carácter ambiental aplicable al proyecto y su forma de cumplimiento es la siguiente:

10.1. Normativa Aplicable y Cumplimiento

10.1.1. D.S. N° 144/61, MINSAL

Tabla 10.1.1	
Norma	D.S. N° 144/61 del Ministerio de Salud, Establece Normas para Evitar Emanaciones o Contaminantes Atmosféricos de Cualquier Naturaleza.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de construcción, operación y cierre del Proyecto.
Forma de cumplimiento	El Titular llevará a cabo medidas de abatimiento y control de MP10 y gases a la atmósfera. Para ello, durante la fase de construcción y operación, se tomarán las siguientes medidas: a) Se humectará las vías de circulación internas con y sin carpeta y pilas de almacenamiento, que presentan altas probabilidades de levantar material particulado. b) Se utilizarán mallas tipo rashel a objeto de evitar la dispersión de material particulado directamente en las áreas adyacentes a los frentes de trabajo. c) Todo camión destinado al transporte de material de relleno o de cualquier tipo deberá cumplir con la disposición que determina el recubrimiento total de sus tolvas, a fin de disminuir la emisión de material particulado (PM10). d) Se abstendrá de realizar faenas y depositar materiales y elementos de trabajo en el espacio público, excepto en aquellos expresamente autorizados por el Director de Obras de la Municipalidad correspondiente. e) Los vehículos y maquinarias contarán con sus permisos de emisión de gases y mantenimientos al día.



	f) Se mantendrán las faenas aseadas. Adicionalmente, el Titular cumplirá con las siguientes medidas: a) Los vehículos de transporte de materiales circularán a bajas velocidades, con un máximo 30 km/h al interior del área de influencia directa, en calles y en los accesos a localidades pobladas, o a velocidades máximas menores si fuese necesario. b) Realizará un mantenimiento adecuado de la maquinaria utilizada en la obra para evitar una emisión excesiva de gases producto de la combustión incompleta. c) Se abstendrá de realizar cualquier tipo de incineración libre. Las demás medidas específicas para el control, captación y/o eliminación de gases, vapores, humos, polvo, emanaciones o contaminantes de cualquier naturaleza, se encuentran detalladas en los capítulos correspondientes del EIA.
Indicador que acredita su cumplimiento	Registro de las humectaciones, entrada y salida de vehículos. Certificado de revisión técnica de los vehículos pesados a utilizar.
Forma de control y seguimiento	Planilla de control de humectaciones realizadas y registro de los vehículos a utilizar (debe indicar las autorizaciones y certificados de cada uno).

10.1.2. D.S. N°4/94, MINTRATEL

Tabla 10.1.2	
Norma	D.S. N°4 (modificado por D.S N° 58) del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Establece normas de emisión de contaminantes aplicables a los vehículos motorizados y fija los procedimientos para su control.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de construcción, operación y cierre del Proyecto.
Forma de cumplimiento	Se cumplirá con la norma de emisión lo que se verificará con el certificado de revisión técnica y de gases al día de los vehículos motorizados livianos y pesados, de dos y cuatro tiempos, que participen en la fase de construcción y demás fases durante la vida útil del Proyecto.
Indicador que acredita su cumplimiento	Certificado de revisión técnica y gases de los vehículos.
Forma de control y seguimiento	Registro de los vehículos a utilizar (debe indicar las autorizaciones y certificados de cada uno).

10.1.3. D.S. N° 211/91, MINTRATEL

Tabla 10.1.3



Norma	D.S. N° 211 (modificado por D.S. N° 29/12) del Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Establece normas sobre emisiones de vehículos motorizados livianos.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de construcción, operación y cierre del Proyecto.
Forma de cumplimiento	Los vehículos motorizados livianos y pesados, de dos y cuatro tiempos, que serán utilizados en la fase de construcción y durante las demás fases de la vida útil del Proyecto tendrán su revisión técnica al día.
Indicador que acredita su cumplimiento	Certificado de revisión técnica al día.
Forma de control y seguimiento	Registro de los vehículos a utilizar (debe indicar las autorizaciones y certificados de cada uno).

10.1.4. **D.S. N° 75/87, MINTRATEL**

Tabla 10.1.4	
Norma	D.S. N° 75/87 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, Establece Condiciones para el Transporte de Cargas.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de construcción, operación y cierre del Proyecto.
Forma de cumplimiento	Para el cumplimiento de esta normativa, el Titular utilizará, respecto de vehículos de transporte cuya carga pueda generar polvo, todas las medidas que eviten su dispersión al aire y que permitan la cobertura total de la carga. Las referidas medidas de mitigación de polvo y otros contaminantes asociados a la carga, se detallan en el capítulo Estimación de Emisiones Atmosféricas.
Indicador que acredita su cumplimiento	Control de los camiones que entren y salgan de la obra. Además de un registro fotográfico de estos para garantizar que estos al momento de transportar cargas que puedan generar polvo, estas se encuentre cubierta
Forma de control y seguimiento	Se exigirá a través de contrato la supervisión y control que sea necesario, además de contar con inspección en obra (registros). Se realizarán visitas de verificación de los vehículos con una periodicidad mensual, donde se seleccionará vehículos al azar 1 vehículo mayor y 1 vehículo menor), donde se revisará que la documentación de estos se encuentre al día.

10.1.5. **D.S. N° 55/94, MINTRATEL**

Tabla 10.1.5	
Norma	D.S. N° 55/94, Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, Norma de emisión a vehículos motorizados pesados.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de construcción, operación y cierre del Proyecto.



Forma de cumplimiento	de	Con la finalidad de minimizar las emisiones atmosféricas provenientes del tránsito de vehículos (tanto livianos como pesados), se tomarán las siguientes medidas: a) Circulación de vehículos por caminos no pavimentados susceptibles de levantar material particulado a una velocidad máxima de 30 km/h. b) Cumplir con las mantenciones de equipos y vehículos que generan emisiones de gases de combustión. c) Exigir Revisión Técnica al día de los vehículos.
Indicador que acredita su cumplimiento	que su	Registro de mantenciones de equipos y vehículos y Revisión Técnica al día de los vehículos.
Forma de control y seguimiento		Planilla con el registro de las mantenciones de los equipos y vehículos que entren y salgan del proyecto. Además, se exigirá a través de contrato la supervisión y control que sea necesario. Se realizarán visitas de inspección mensuales, donde se seleccionará una muestra de vehículos y maquinaria presente al azar (1 vehículo mayor, 1 vehículo menor, 2 maquinarias). En ellos se verificará la certificación y fecha de fabricación de maquinarias y vehículos según corresponda.

10.1.6. **D.S. N° 138/2005, MINSAL**

Tabla 10.1.6		
Norma		D.S. N° 138/2005 (modificado por D.S. N° 90/10), Ministerio de Salud, Establece obligación de declarar emisiones.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento		Fase de construcción, operación y cierre del Proyecto.
Forma de cumplimiento	de	Los grupos electrógenos a utilizar contarán con las autorizaciones SEC requeridas y estarán sometidos a un programa de mantenimiento, para asegurar su correcto funcionamiento y cumplir con la normativa sectorial asociada. Anualmente se declararán las emisiones a través del portal de Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes y/o del mecanismo que el Ministerio del Medio Ambiente disponga para tales efectos.
Indicador que acredita su cumplimiento	que su	Contar con autorizaciones SEC, registro del programa de mantenimiento, comprobante de la declaración de emisiones.
Forma de control y seguimiento		Registro de las mantenciones realizadas y contar con los comprobantes de la declaración de emisiones anual de cada fuente.

10.1.7. **D.S. N° 66/2009, MINSEGPRES**



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2158543352>

Tabla 10.1.7																																																																																																																																																																							
Norma	D.S. N° 66/2009, Reformula y actualiza el Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica de la Región Metropolitana (PPDA).																																																																																																																																																																						
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de construcción, operación y cierre del Proyecto.																																																																																																																																																																						
Forma de cumplimiento	La presentación por parte del Titular de un Programa de Compensación de Emisiones (PCE) en formato físico y digital, de manera separada para MP10 y NOx, en un plazo no superior a 60 días una vez obtenida la Resolución de Calificación Ambiental (RCA). Lo, anterior, se solicita debido a que este proyecto supera los límites establecidos en el artículo 98 del D.S. N°66/2009 para el contaminante MP10 (año 0-28) y NOx (año 19). de acuerdo a la Tabla siguiente. Estas emisiones deberán ser aumentadas en un 150% según lo establecido en el artículo 98 del PPDA. Tabla 66. Comparación de las emisiones de MP10 y NOx con el límite establecido en el artículo 98 del D.S. N° 66/2009 <table border="1"> <thead> <tr> <th>AÑO</th><th>Emisiones Totales MP10 [Ton/año]</th><th>Límite MP10 Art. 98 PPDA DS 66/2009</th><th>Emisiones Totales NOx [Ton/año]</th><th>Límite NOx Art. 98 PPDA DS 66/2009</th><th>Contaminante a compensar</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>Año 0</td><td>22,63</td><td>2,5</td><td>7,027</td><td>8</td><td>MP10</td></tr> <tr><td>Año 1</td><td>12,18</td><td>2,5</td><td>5,705</td><td>8</td><td>MP10</td></tr> <tr><td>Año 2</td><td>3,33</td><td>2,5</td><td>3,456</td><td>8</td><td>MP10</td></tr> <tr><td>Año 3</td><td>7,08</td><td>2,5</td><td>4,541</td><td>8</td><td>MP10</td></tr> <tr><td>Año 4</td><td>17,92</td><td>2,5</td><td>7,879</td><td>8</td><td>MP10</td></tr> <tr><td>Año 5</td><td>9,46</td><td>2,5</td><td>6,023</td><td>8</td><td>MP10</td></tr> <tr><td>Año 6</td><td>16,79</td><td>2,5</td><td>7,843</td><td>8</td><td>MP10</td></tr> <tr><td>Año 7</td><td>9,17</td><td>2,5</td><td>5,714</td><td>8</td><td>MP10</td></tr> <tr><td>Año 8</td><td>7,39</td><td>2,5</td><td>5,371</td><td>8</td><td>MP10</td></tr> <tr><td>Año 9</td><td>16,48</td><td>2,5</td><td>7,731</td><td>8</td><td>MP10</td></tr> <tr><td>Año 10</td><td>9,42</td><td>2,5</td><td>6,037</td><td>8</td><td>MP10</td></tr> <tr><td>Año 11</td><td>6,98</td><td>2,5</td><td>5,035</td><td>8</td><td>MP10</td></tr> <tr><td>Año 12</td><td>16,02</td><td>2,5</td><td>7,572</td><td>8</td><td>MP10</td></tr> <tr><td>Año 13</td><td>6,98</td><td>2,5</td><td>5,035</td><td>8</td><td>MP10</td></tr> <tr><td>Año 14</td><td>9,48</td><td>2,5</td><td>6,049</td><td>8</td><td>MP10</td></tr> <tr><td>Año 15</td><td>15,19</td><td>2,5</td><td>7,352</td><td>8</td><td>MP10</td></tr> <tr><td>Año 16</td><td>6,98</td><td>2,5</td><td>5,035</td><td>8</td><td>MP10</td></tr> <tr><td>Año 17</td><td>10,39</td><td>2,5</td><td>6,703</td><td>8</td><td>MP10</td></tr> <tr><td>Año 18</td><td>7,11</td><td>2,5</td><td>5,137</td><td>8</td><td>MP10</td></tr> <tr><td>Año 19</td><td>17,15</td><td>2,5</td><td>8,40</td><td>8</td><td>MP10 y NOx</td></tr> <tr><td>Año 20</td><td>7,97</td><td>2,5</td><td>5,662</td><td>8</td><td>MP10</td></tr> <tr><td>Año 21</td><td>7,12</td><td>2,5</td><td>5,137</td><td>8</td><td>MP10</td></tr> <tr><td>Año 22</td><td>13,35</td><td>2,5</td><td>7,966</td><td>8</td><td>MP10</td></tr> <tr><td>Año 23</td><td>7,12</td><td>2,5</td><td>5,137</td><td>8</td><td>MP10</td></tr> <tr><td>Año 24</td><td>7,65</td><td>2,5</td><td>5,357</td><td>8</td><td>MP10</td></tr> <tr><td>Año 25</td><td>13,10</td><td>2,5</td><td>7,740</td><td>8</td><td>MP10</td></tr> </tbody> </table>					AÑO	Emisiones Totales MP10 [Ton/año]	Límite MP10 Art. 98 PPDA DS 66/2009	Emisiones Totales NOx [Ton/año]	Límite NOx Art. 98 PPDA DS 66/2009	Contaminante a compensar	Año 0	22,63	2,5	7,027	8	MP10	Año 1	12,18	2,5	5,705	8	MP10	Año 2	3,33	2,5	3,456	8	MP10	Año 3	7,08	2,5	4,541	8	MP10	Año 4	17,92	2,5	7,879	8	MP10	Año 5	9,46	2,5	6,023	8	MP10	Año 6	16,79	2,5	7,843	8	MP10	Año 7	9,17	2,5	5,714	8	MP10	Año 8	7,39	2,5	5,371	8	MP10	Año 9	16,48	2,5	7,731	8	MP10	Año 10	9,42	2,5	6,037	8	MP10	Año 11	6,98	2,5	5,035	8	MP10	Año 12	16,02	2,5	7,572	8	MP10	Año 13	6,98	2,5	5,035	8	MP10	Año 14	9,48	2,5	6,049	8	MP10	Año 15	15,19	2,5	7,352	8	MP10	Año 16	6,98	2,5	5,035	8	MP10	Año 17	10,39	2,5	6,703	8	MP10	Año 18	7,11	2,5	5,137	8	MP10	Año 19	17,15	2,5	8,40	8	MP10 y NOx	Año 20	7,97	2,5	5,662	8	MP10	Año 21	7,12	2,5	5,137	8	MP10	Año 22	13,35	2,5	7,966	8	MP10	Año 23	7,12	2,5	5,137	8	MP10	Año 24	7,65	2,5	5,357	8	MP10	Año 25	13,10	2,5	7,740	8	MP10
AÑO	Emisiones Totales MP10 [Ton/año]	Límite MP10 Art. 98 PPDA DS 66/2009	Emisiones Totales NOx [Ton/año]	Límite NOx Art. 98 PPDA DS 66/2009	Contaminante a compensar																																																																																																																																																																		
Año 0	22,63	2,5	7,027	8	MP10																																																																																																																																																																		
Año 1	12,18	2,5	5,705	8	MP10																																																																																																																																																																		
Año 2	3,33	2,5	3,456	8	MP10																																																																																																																																																																		
Año 3	7,08	2,5	4,541	8	MP10																																																																																																																																																																		
Año 4	17,92	2,5	7,879	8	MP10																																																																																																																																																																		
Año 5	9,46	2,5	6,023	8	MP10																																																																																																																																																																		
Año 6	16,79	2,5	7,843	8	MP10																																																																																																																																																																		
Año 7	9,17	2,5	5,714	8	MP10																																																																																																																																																																		
Año 8	7,39	2,5	5,371	8	MP10																																																																																																																																																																		
Año 9	16,48	2,5	7,731	8	MP10																																																																																																																																																																		
Año 10	9,42	2,5	6,037	8	MP10																																																																																																																																																																		
Año 11	6,98	2,5	5,035	8	MP10																																																																																																																																																																		
Año 12	16,02	2,5	7,572	8	MP10																																																																																																																																																																		
Año 13	6,98	2,5	5,035	8	MP10																																																																																																																																																																		
Año 14	9,48	2,5	6,049	8	MP10																																																																																																																																																																		
Año 15	15,19	2,5	7,352	8	MP10																																																																																																																																																																		
Año 16	6,98	2,5	5,035	8	MP10																																																																																																																																																																		
Año 17	10,39	2,5	6,703	8	MP10																																																																																																																																																																		
Año 18	7,11	2,5	5,137	8	MP10																																																																																																																																																																		
Año 19	17,15	2,5	8,40	8	MP10 y NOx																																																																																																																																																																		
Año 20	7,97	2,5	5,662	8	MP10																																																																																																																																																																		
Año 21	7,12	2,5	5,137	8	MP10																																																																																																																																																																		
Año 22	13,35	2,5	7,966	8	MP10																																																																																																																																																																		
Año 23	7,12	2,5	5,137	8	MP10																																																																																																																																																																		
Año 24	7,65	2,5	5,357	8	MP10																																																																																																																																																																		
Año 25	13,10	2,5	7,740	8	MP10																																																																																																																																																																		



Año 26	7,13	2,5	5,286	8	MP10
Año 27	8,99	2,5	5,914	8	MP10
Año 28	5,81	2,5	5,025	8	MP10

Fuente: Tabla 1. Comparación de las emisiones de MP10 y NOx con el límite establecido en el artículo 98 del D.S. N° 66/2009, del Oficio ORD. N° 880 de fecha 25/11/2016 de la SEREMI del Medio Ambiente RM.

En el PCE a presentar el Titular deberá proponer una vía de compensación que cumpla con los siguientes criterios:

a-- Comparable: Las emisiones a compensar deben ser comparables en cuanto a características de composición y granulometría.

b-- Real: Que implique una rebaja efectiva de emisiones.

c-- Cuantificable: Existencia de un método que permita medir dichas reducciones.

d-- Adicional: Que la medida propuesta por el Titular no responda a otras obligaciones, o que no corresponda a una acción que se iba a realizar de todas formas.

e-- Permanente: Que la reducción permanezca por el periodo en que el proyecto esté obligado a reducir emisiones.

f-- Exigible: Los compromisos que adquiere el Titular deben ser suscritos formalmente.

**En caso de superar en un año cronológico 0,5 toneladas de MP10 -por combustión - deberá considerar que la alternativa de compensación sea comparable con este tipo de contaminante (características de composición y granulometría).*

Lo anterior, se solicita en base a los valores presentados por el Titular en la “Tabla 171: Emisiones Totales por año. Fase de construcción más Fase de operación + Fase de cierre [Ton/año]” del Anexo 1 “Actualización Informe Estimación de Emisiones Atmosféricas” en respuesta a la Adenda 3.

2-- Adicionalmente, el Titular deberá mantener en terreno un programa que incluya las actividades de “Asfaltado” y “Aplicación Emulsión Supresora de Polvo”, para este último caso un tipo emulsión acuosa bituminosa (dust-a-side) de los caminos interiores. Este documento, deberá establecer un cronograma de aplicación para cada caso para todas fases, frecuencia de la aplicación, longitud (según lo declarado en adenda complementaria) de los caminos interiores no pavimentados asociado al proyecto con el fin de acreditar el abatimiento declarado por el Titular (75%) durante el año 0, en la página 83-84 del anexo 1 en respuesta a la adenda 2 y lo declarado en respuesta a la letra i de la adenda complementaria en donde señala que “La descripción del camino de acceso y caminos interiores 1 y 2 se presenta en detalle y con imágenes ilustrativas en la sección 1.5.2.4.1 y 1.5.2.4.2 del Capítulo 1 del EIA. De acuerdo a lo ahí señalado, el camino de acceso tendrá una longitud aproximada de 1.660 m, y será pavimentado con una calzada asfaltada de 8 metros de ancho con circulación bidireccional. Durante el primer año de construcción, este camino no estará pavimentado sino hasta que se concluya esa obra, por lo que para



	ese año se considera como un camino no pavimentado, al que se le aplicará un supresor de polvo de acuerdo a las especificaciones del fabricante, tipo dust control o equivalente técnico, para mitigar la resuspensión de material particulado (ver detalles en la respuesta de la Consulta 5.1.1.2 de este Adenda)”. Adicionalmente, el Titular deberá incluir en este programa lo declarado en la adenda complementaria en donde el Titular señala que “El camino interior N°1 comunicará el área de procesos con el Relleno de Seguridad. Tendrá una longitud aproximada de 360 metros y será no pavimentado; tendrá una calzada de 8 metros de ancho con circulación bidireccional. Se le aplicará un supresor de polvo de acuerdo a las especificaciones del fabricante, tipo dust control o equivalente técnico, para mitigar la resuspensión de material particulado.” y “El camino interior N°2 comunicará el área de procesos con las Balsas de Aguas Lluvia y Lixiviados. Tendrá una longitud aproximada de 80 metros y será no pavimentado con una calzada de 3,4 metros de ancho con circulación unidireccional. Si bien este camino se empleará ocasionalmente para la circulación de camionetas con el exclusivo objetivo de realizar alguna inspección o mantención en la zona de Balsas, de igual modo se le aplicará un supresor de polvo de acuerdo a las especificaciones del fabricante, tipo dust control o equivalente técnico, para mitigar la resuspensión de material particulado.” Por último, el Titular deberá presentar en el mismo programa un mapa (KMZ) donde se identifiquen claramente los caminos que se utilizarán para las tres fases del Proyecto según lo comprometido en la adenda complementaria. Finalmente, el programa deberá incluir un encargado responsable de la aplicación del asfaltado y del supresor de polvo, el cual deberá ser individualizado en caso de requerirse los registros (libros de registro, con las fechas de la aplicación de asfaltado y supresor de polvo, material fotográficos, firmas del operador que aplica el programa, entre otros.) a objeto de acreditar que estas medidas de mitigación fueron aplicadas en el área del proyecto en caso de posibles fiscalizaciones, y junto con ello el Titular deberá remitir a la Superintendencia del Medio Ambiente, con copia a esta Secretaría Ministerial del Medio Ambiente, un informe de inicio y final de aplicación del programa solicitado con los registros indicados anteriormente. 3-- El Titular deberá mantener en terreno las fichas técnicas de las maquinarias (TIER 3) a objeto de acreditar que estas sean del tipo TIER 3. Lo anterior, se solicita puesto que estas maquinarias fueron consideradas para la estimación de emisiones e implican una reducción significativa de las emisiones.
Indicador que acredita su cumplimiento	Presentación del Plan de compensación de emisiones y contar con los registros de las declaraciones de emisiones.
Forma de control y seguimiento	Tras la aprobación del Proyecto, el respectivo Plan de Compensación de Emisiones para su aprobación. Se dará cumplimiento al artículo 97 contando con un horómetro digital, sellado e inviolable, sin vuelta a cero, mediante el cual se medirán las horas de funcionamiento del grupo electrógeno, las que deberán ser registradas e informadas anualmente, mediante declaración de emisiones, a la SEREMI de Salud RM.

10.1.8. D.S. N° 47/92, MINVU

Tabla 10.1.8	
Norma	D.S. N° 47/92 y sus modificaciones del Ministerio de Vivienda, Fija Nuevo Texto de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC).



Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de construcción, operación y cierre del Proyecto.
Forma de cumplimiento	Durante la ejecución de la obras del Proyecto, el Titular adoptará las siguientes medidas para el manejo de las emisiones a la atmósfera en la fase de construcción, especialmente de material particulado: a) Se humectará las vías de circulación internas con y sin carpeta que presentan altas probabilidades de levantar material particulado. Lo terrenos y accesos no pavimentados serán humectados, con mayor frecuencia en los periodos de verano. Se mantendrá un registro en faena de la humectación de caminos. b) Se utilizarán mallas tipo raschel a objeto de evitar la dispersión de material particulado resuspendido directamente en las áreas adyacentes a los frentes de trabajo. c) Todo camión destinado al transporte de material de relleno ode cualquier tipo cumplirá con la disposición que determina el recubrimiento total de sus tolvas, a fin de disminuir la emisión de material particulado. d) Se abstendrá de realizar faenas y depositar materiales y elementos de trabajo en el espacio público, excepto en aquellos expresamente autorizados por el Director de Obras de la Municipalidad correspondiente. e) Los vehículos y maquinarias contarán con sus permisos de emisión de gases, permiso de circulación y mantenimientos al día.
Indicador que acredita su cumplimiento	Registro de las humectaciones realizadas y certificados de revisión técnica y gases al día.
Forma de control y seguimiento	a) Planilla con los registros diarios de las humectaciones realizadas. b) Registro de los vehículos a utilizar (debe indicar las autorizaciones y certificados de cada uno). Se seleccionará una vez al mes una muestra de vehículos y maquinaria presente al azar (1 vehículo mayor, 1 vehículo menor, 2 maquinarias) c) En ellos se verificará la certificación y fecha de fabricación de maquinarias y vehículos según corresponda. Además, se exigirá a través de contrato la supervisión y control que sea necesario.

10.1.9. **D.S N° 1/2013, MMA**

Tabla 10.1.9	
Norma	D.S N° 1/2013 “Reglamento del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC)”, del Ministerio del Medio Ambiente.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de construcción, operación y cierre del Proyecto.



Forma de cumplimiento	El Titular declarará, según corresponda, las emisiones, residuos y transferencias de contaminantes generados en el Proyecto.
Indicador que acredita su cumplimiento	Registros de las declaraciones realizadas en el RETC.
Forma de control y seguimiento	Realización de las declaraciones anuales.

10.1.10. **D.S. N° 38/2011, MMA**

Tabla 10.1.10	
Norma	D.S. N° 38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente. Establece Norma de Emisión de Ruidos.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de construcción, operación y cierre del Proyecto.
Forma de cumplimiento	Se evaluaron los potenciales impactos acústicos asociados al Proyecto durante las fases de construcción, operación y cierre, efectuando predicciones sonoras sobre los puntos caracterizados y georeferenciados en el Anexo 6-3 (Apéndice del EIA, anexos del Capítulo 6). En dicha evaluación se compararon los resultados obtenidos para la fase de construcción, operación y cierre con el límite de presión sonora establecido por el D.S. N° 38 antes citado. Al respecto, se puede concluir que los niveles proyectados, para todas las fases del Proyecto, se encuentran dentro de los límites exigidos por la norma. Cabe destacar que los niveles de ruido presentados corresponden al peor escenario posible, ya que considera la operación simultánea de todas las fuentes, por lo cual, probablemente, en la práctica, los niveles serán menores.
Indicador que acredita su cumplimiento	Certificado de control y mantención no superior a 3 meses de las fuentes de ruido para garantizar que esto no eleve los niveles de ruido y antigüedad del vehículo.
Forma de control y seguimiento	Se realizarán visitas de verificación mensuales, donde seleccionará una muestra de vehículos y maquinarias presentes (1 vehículo mayor, 1 vehículo menor, 2 maquinarias o motores), se solicitará la verificación de documentos de vehículo, registro de maquinaria y estado de controles preventivos y la verificación de materias de trabajo acústico eficiente en programas de inducción y charlas a trabajadores.

10.1.11. **D.S. N° 594/99, MINSAL**

Tabla 10.1.11	
Norma	D.S. N° 594/99, Aprueba Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de construcción, operación y cierre del Proyecto.
Forma de cumplimiento	Para disminuir el nivel de inmisión del ruido generado por maquinarias en contacto directo con los trabajadores, se procurará atenuar las condiciones de exposición a ruidos continuos, disponiendo la entrega del equipo de seguridad apropiado a cada trabajador así como a cualquier persona que visite las instalaciones del Proyecto.
Indicador que acredita su cumplimiento	Registro de la entrega de Equipos de Protección Personal (EPP).



Forma de control y seguimiento	Registro de la entrega de EPP a los trabajadores, indicando el tipo y fecha de entrega. Además se contará con un registro de los EPP entregados a las visitas.

10.1.12. D.F.L. N° 1.122/81 del Ministerio de Justicia

Tabla 10.1.12	
Norma	D.F.L. N° 1.122/81 del Ministerio de Justicia, Código de Aguas.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de construcción del Proyecto.
Forma de cumplimiento	Las obras asociadas al Proyecto de saneamiento de quebradas se ejecutarán previa obtención de los permisos sectoriales que en este caso corresponden. En ese sentido, respecto a la modificación de 2 cauces existentes (quebradas), el Titular presenta en el EIA y documentos relacionados todos los antecedentes necesarios para el otorgamiento del Permiso Ambiental Sectorial establecido en el artículo 155 del Reglamento del SEIA, mientras que para la construcción de alcantarillas el Titular presenta todos los antecedentes requeridos por el artículo 156 del mismo Reglamento.
Indicador que acredita su cumplimiento	Tramitación y resolución Permisos Ambientales Sectoriales.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrá una copia en obra de las respectivas resoluciones y se llevará un registro fotográfico de las obras que se realizarán.

10.1.13. D.S. N° 594/99, MINSAL

Tabla 10.1.13	
Norma	D.S. N° 594/99 (modificado por D.S. N°4 de 2010), del Ministerio de Salud. Aprueba Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de construcción, operación y cierre del Proyecto.
Forma de cumplimiento	En la instalación de faenas se utilizará baños químicos duchas portátiles, por un periodo de 6 meses, se mantendrá un registro en obra que acredite la disposición adecuada de las aguas servidas. Posteriormente, las aguas servidas generadas serán tratadas a través de una Planta de Tratamiento de Aguas Servidas. Para dicha planta se ha solicitado el permiso ambiental sectorial descrito en el artículo 138 del D.S. 40/12 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. No se contemplan descargas o vaciamientos de elementos de ningún tipo en las aguas de ríos o canales, ya sea durante la construcción, operación o cierre.
Indicador que acredita su cumplimiento	Registro de mantenciones baños químicos y obtención resolución funcionamiento planta de aguas servidas.
Forma de control y seguimiento	Planilla con todas las mantenciones realizadas a los baños químicos. Para la planta de aguas servidas, se realizará un programa de monitoreo con el objetivo de caracterizar cualitativa y cuantitativamente la descarga líquida emitida desde la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, por lo que para efectos de control, los parámetros que se deberán cumplir son los establecidos en la NCh 1333/1978, para luego ser utilizada en el proceso. Se estima el número mínimo de 1 monitoreo mensual. La toma de muestras se realizará según lo dispuesto en la NCh 411/Of.96,



	Calidad del agua – Muestreo del INN, en cámaras de fácil acceso, diseñadas para tal fin. El muestreo lo llevará a cabo una empresa externa autorizada que cuente con la infraestructura adecuada.

10.1.14. **D.F.L. N° 725/67, MINSAL**

Tabla 10.1.14	
Norma	D.F.L. N° 725/67 (modificado por Ley 20.533) del Ministerio de Salud, Código Sanitario.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de construcción, operación y cierre del Proyecto.
Forma de cumplimiento	El Proyecto no contempla la descarga de residuos líquidos de cualquier naturaleza. Todos los efluentes serán manejados de acuerdo a la normativa vigente, siendo recolectados y reutilizados dentro de los mismos procesos de la planta (durante la fase de operación), o manejados y dispuestos en lugares autorizados para estos fines de acuerdo a lo señalado por la normativa vigente, durante las etapas de construcción y cierre de faenas, tal como se indica en el Capítulo 1 del EIA. En la instalación de faenas se utilizará, baños químicos duchas portátiles, por un periodo de 6 meses; para ello, se mantendrá un registro en obra que acredite la disposición adecuada de las aguas servidas. Finalmente, respecto del manejo de aguas servidas, en antecedentes relacionados con el permiso ambiental sectorial descrito en el artículo 138 del D.S. 40/12 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.
Indicador que acredita su cumplimiento	Registro de mantenciones baños químicos y obtención resolución funcionamiento planta de aguas servidas.
Forma de control y seguimiento	Planilla con todas las mantenciones realizadas a los baños químicos. Para la planta de aguas servidas, se realizará un programa de monitoreo con el objetivo de caracterizar cualitativa y cuantitativamente la descarga líquida emitida desde la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, por lo que para efectos de control, los parámetros que se deberán cumplir son los establecidos en la NCh 1333/1978, para luego ser utilizada en el proceso. Se estima el número mínimo de 1 monitoreo mensual. La toma de muestras se realizará según lo dispuesto en la NCh 411/Of.96, Calidad del agua – Muestreo del INN, en cámaras de fácil acceso, diseñadas para tal fin. El muestreo lo llevará a cabo una empresa externa autorizada que cuente con la infraestructura adecuada.

10.1.15. **D.S. N° 236/26, MINSAL**



Tabla 10.1.15	
Norma	D.S. N° 236/26 del Ministerio de Salud, Reglamento general de alcantarillados particulares, fosas sépticas, cámaras filtrantes, cámaras de contacto, cámaras absorbentes y letrinas domiciliarias.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de construcción, operación y cierre del Proyecto.
Forma de cumplimiento	En las fases de construcción y operación del proyecto, las aguas servidas serán tratadas por una planta de tratamiento de aguas servidas, mediante el sistema de lodos activados. Para estos efectos, se presentan en este capítulo los antecedentes relacionados con los requisitos del Permiso Ambiental Sectorial 138 del Reglamento del SEIA.
Indicador que acredita su cumplimiento	Obtención resolución planta de tratamiento de aguas servidas.
Forma de control y seguimiento	Para la planta de aguas servidas, se realizará un programa de monitoreo con el objetivo de caracterizar cualitativa y cuantitativamente la descarga líquida emitida desde la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, por lo que para efectos de control, los parámetros que se deberán cumplir son los establecidos en la NCh 1333/1978, para luego ser utilizada en el proceso. Se estima el número mínimo de 1 monitoreo mensual. La toma de muestras se realizará según lo dispuesto en la NCh 411/Of.96, Calidad del agua – Muestreo del INN, en cámaras de fácil acceso, diseñadas para tal fin. El muestreo lo llevará a cabo una empresa externa autorizada que cuente con la infraestructura adecuada.

10.1.16. D.F.L. N° 725/67, MINSAL

Tabla 10.1.16	
Norma	D.F.L. N° 725/67, MINSAL, y D. F. L. N°1, de 1990, del Ministerio de Salud, que Determina Materias que Requieren Autorización Sanitaria Expresa.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de construcción, operación y cierre del Proyecto.
Forma de cumplimiento	Conforme a lo señalado en el Capítulo 1 de este EIA, se entregan todos los antecedentes que permiten identificar cada uno de los componentes y actividades que componen el CIGRI. Durante las fases de construcción, operación y cierre se generarán residuos domésticos, residuos sólidos industriales no peligrosos y residuos sólidos peligrosos. Todos los residuos serán segregados y almacenados en contenedores acordes al tipo de residuo y debidamente rotulados. El almacenamiento contará con autorización sanitaria. El retiro y disposición final de los residuos se realizará por terceros autorizados y en sitios autorizados. Finalmente el Titular solicitará la autorización por parte de la Autoridad Sanitaria para la instalación, operación y cierre de acuerdo a la normativa vigente.
Indicador que acredita su cumplimiento	Autorización por parte de la Autoridad Sanitaria para la instalación, operación y cierre de los sectores de residuos y registros de los residuos generados.
Forma de control y seguimiento	Durante la fase de construcción. El Titular mantendrá en obra un registro donde se acredite la disposición final de todos los residuos en lugares autorizados por la



	autoridad sanitaria y al finalizar la obra, remitirá los antecedentes necesarios para certificar el envío de los residuos de la obra a un sitio autorizado. Se mantendrá en obra la autorización otorgada por la SEREMI de Salud para el destino de sus residuos junto al registro del movimiento y envío de éstos a destinatario autorizado por dicha resolución. En la fase de Operación, la verificación de los residuos peligrosos tratados será realizada por el laboratorio del Centro, verificando que los parámetros de control que determinan la peligrosidad de un residuo (corrosividad, reactividad, inflamabilidad, toxicidad) hayan sido controlados y cumplan con los niveles que permitan su disposición segura en el Relleno de Seguridad. En el caso de los residuos no peligrosos, los tratamientos se refieren principalmente a las operaciones de valorización, cuyos productos finales serán materias primas recicladas o productos revalorizados (envases reutilizados, combustibles alternativos) que serán sometidos a control de calidad y caracterización por el laboratorio del Centro para verificar el cumplimiento de las especificaciones que se les exige a esos productos. Respecto a los residuos rechazados, el seguimiento consistirá en la custodia de los residuos o lotes de residuos rechazados y/o a proceder a informar a la autoridad pertinente y al generador del residuo respecto del rechazo del ingreso y sus causales. De ser necesario, se coordinará el retiro y traslado del residuos rechazado a un destino autorizado. En el Centro se llevará un registro permanente y completo de los residuos que ingresen para ser tratados, así como también de aquellos que se generen producto de su propia operación, ya sean peligrosos o no peligrosos, para los cuales se llevarán registros separados. Estos registros contendrán la información de origen/destino de los residuos e información respecto a los tipos y cantidades de residuos recibidos y despachados a destinatario autorizado.

10.1.17. **D.S. N° 148/03, MINSAL**

Tabla 10.1.17	
Norma	D.S. N° 148 del Ministerio de Salud. Aprueba Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de construcción, operación y cierre del Proyecto.
Forma de cumplimiento	En cuanto a la generación, durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto, los residuos sólidos peligrosos corresponderán principalmente a residuos como: elementos de contención de derrames contaminados (tierra, arena, huaipes, etc.), elementos de protección personal sucios con sustancias peligrosas, cartones sucios con hidrocarburos, materiales con pinturas; tarros y latas de pintura. Durante la construcción del Proyecto, los residuos serán almacenados en una Bodega de Almacenamiento Temporal, debidamente identificados y clasificados, en conformidad con el D.S. 148/04 del MINSAL. El tiempo máximo de almacenamiento temporal será de 6 meses, aunque se prevé un retiro mensual para su disposición final a través de una



empresa autorizada de la zona, declarando oportunamente la cantidad de residuos peligrosos en el SIDREP.

La Bodega para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos, contemplará todas aquellas medidas necesarias para evitar que la descarga accidental de residuos peligrosos o sus subproductos signifiquen una contaminación de los recursos naturales (suelo, aire, aguas subterráneas, flora o fauna) o pongan en riesgo la salud del personal. Se solicitará la correspondiente autorización sanitaria para la Bodega de Almacenamiento Temporal.

En relación al Proyecto en sí, en cuanto a la instalación de eliminación de residuos peligrosos, las obras mayoritarias corresponden a la construcción y operación de un Centro integral de tratamiento de residuos, que contempla el funcionamiento de unidades de tratamiento de residuos y un Relleno de Seguridad, que estará compuesto por una batería de celdas construidas en forma secuencial, en pleno cumplimiento del Reglamento Sanitario (D.S. N° 148) y con tecnología y materiales de construcción de alto estándar para su impermeabilización. El Proyecto deberá cumplir con los requerimientos definidos por el artículo 48° del D.S. N° 148, referidos al emplazamiento de este tipo de instalaciones, los que se explicitan a continuación:

a) No deberá ubicarse en zonas en que existan fallas geológicas activas, o que estén expuestas a deslizamientos o derrumbes de terrenos o estén afectadas por actividad volcánica: En el área del Proyecto no existen fallas geológicas activas, ni zonas que estén expuestas a deslizamientos o derrumbes de terrenos o estén afectadas por actividad volcánica, tal como se indica en el Capítulo 3 de Línea de Base, “Áreas de riesgos geológicos y geomorfológicos y Áreas de riesgos con ocasión de riesgos naturales”.

b) No deberá ser construida en zonas sometidas a inundaciones que ocurran con períodos de retorno inferiores a 100 años: En el área de Proyecto no existen zonas sometidas a inundaciones que ocurran con períodos de retorno inferiores a 100 años, según lo informado en el Capítulo 3 de Línea de Base, Áreas de riesgos con ocasión de riesgos naturales.

c) No deberá estar ubicado en sitios dentro del radio urbano, a menos que la zonificación del Plano Regulador u otro instrumento de ordenamiento territorial lo permita: El Proyecto se emplazará fuera del límite urbano de la comuna de Til-Til, en un terreno categorizado como ISAM-6 por el Plan Regulador Metropolitano de Santiago.

d) No deberán estar ubicadas en suelos inestables o de baja resistencia, tales como suelos orgánicos, arcillas suaves o mezclas de arena y arcilla, suelos que pierden resistencia con la compactación o con la humedad, suelos que sufran aumentos de volumen por consolidación y arenas sujetas a asentamientos e influencia hidráulica, a menos que el proyecto contemple procedimientos aceptables a juicio de Autoridad Sanitaria para asegurar su estabilidad y resistencia.

Según los resultados obtenidos durante la realización del Estudio de Geología (Capítulo 3 del EIA), el perfil general para el sitio, sobre la base de análisis de calicatas, puede ser descrito como:

i. cubierta orgánica de poco espesor (< 40 cm), ligeramente húmedo, directamente desarrollado sobre un suelo residual de espesor, en general,



menor de 1 m. Esta cubierta tiene arcillas de alta plasticidad, en algunos sectores mezclada con arena. En muchos lugares, este suelo fino muestra grietas de desecación en superficie.

ii. suelo transportado material de relleno compuesto principalmente por clastos subredondeados y meteorizados dentro de una matriz arcillosa de alta plasticidad. En las calicatas se observa la presencia de una mineralización secundaria rellenando estructuras y diseminado en varios niveles.

iii. suelo residual compuesto por fragmentos clastosoportados subredondeados a subangulosos, algunos muy argilizados y otros más frescos, dentro de una matriz arcillo-arenosa.

iv. sustrato rocoso compuesto principalmente por alternancia de brechas y areniscas volcano-sedimentarias, fisibles, con distinto grado de fracturamiento.

Para la construcción de las obras del Proyecto, y en particular del Relleno de Seguridad, se removerá completamente el estrato de suelo compuesto por la cubierta orgánica, el suelo transportado y el suelo residual. La base del Relleno de Seguridad y su dique perimetral, de las balsas de lixiviados y aguas lluvias, y las fundaciones de todas las edificaciones del Área de Procesos, se apoyarán sobre el sustrato rocoso identificado en la mecánica de suelos y en la línea de base del componente Geología. Este sustrato corresponde a un suelo de adecuado para la fundación de este tipo de estructuras.

e) No deberán estar ubicados en sitios expuestos a subsidencias o asentamientos debido a la existencia de minas subterráneas, extracción de agua o petróleo o gas, subsuelos expuestos a disolución, etc.: El área del proyecto no se encuentra ubicada sobre un sitio con las características anteriores. El pique minero descrito en la línea de base de Geología se encuentra fuera del área de influencia del proyecto, a una distancia superior a 1 kilómetro en dirección sur-oriente del deslinde, descartándose la posibilidad de subsidencias o asentamiento en el área del proyecto. Para mayores antecedentes revisar Capítulo 3, Línea de base Geología.

f) No deberán ubicarse en suelos saturados, tales como riberas húmedas o el borde costero, a menos que el proyecto contemple un adecuado sistema de impermeabilización y una modificación permanente del flujo subterráneo que asegure que su nivel se mantendrá bajo 3 metros del sistema de impermeabilización: El proyecto no se ubica en suelos saturados, tales como riberas húmedas o el borde costero. El Anexo 17 de la Adenda complementaria, contiene los plano donde se presentan las curvas equipotenciales indicando los niveles freáticos y la profundidad de excavación alcanzada en la construcción del Relleno de Seguridad. En él, se aprecia que el sello del Relleno de Seguridad se ubicará en toda su superficie por sobre 3 metros del nivel freático detectado.

g) No deberán estar ubicados en sitios que puedan afectar aguas superficiales y/o subterráneas destinadas al abastecimiento de agua potable, al riego o a la recreación con contacto directo, cuando el desplazamiento del contaminante debido a derrames, sea demasiado rápido e impida la mitigación de los impactos conforme al Plan de Contingencias: El área de Proyecto no afecta aguas superficiales o subterráneas destinadas al abastecimiento de agua potable, riego o recreación con contacto directo. La napa subterránea se encuentra a niveles variables en el área del Proyecto, en su nivel



más alto se ubica a 8,93 metros de profundidad (Ver tabla a continuación y Capítulo 3, Línea de Base Hidrogeología).

Tabla 67. Sondajes.

Fecha Medición/Captación	Sondaje 1	Sondaje 2	Sondaje 3	Sondaje 4	Sondaje 5
29-11-2012					
06-12-2012					
19-12-2013					
15-01-2013		8,58	12,67		
06-02-2013	28,26	9,17	13,15	8,77	
15-04-2013	23,69	10,66	14,06	9,18	
09-05-2013	22,36	10,84	14,14	8,91	
09-05-2013	28,92	14,5		29,35	
14-05-2013	28,57	14,12	14,16	18,73	
20-05-2013	28,47	14,21	14,29	13,35	
28-05-2013	>30	-	21,82	12,75	14,28
03-06-2013	25,23	11,72	14,64	10,57	12,23
11-06-2013	24,72	12,44	14,55	9,64	12,13
19-06-2013	24,24	12,75	14,56	9,21	12,13
02-08-2013	21,90	12,98	14,55	8,93	12,17
09-09-2013	20,37	13,39	14,78	9,38	12,35
04-10-2013	19,35	13,42	14,80	9,38	12,40
09-11-2014	18,56	13,5	14,87	9,48	12,48
12-12-2014	17,17	13,47	14,95	9,77	12,55
12-12-2014	16,30	13,60	15,15	10,10	12,65
15-02-2014	15,90	13,60	15,15	10,15	12,7
06-03-2014	15,70	13,65	15,16	10,20	12,7
04-04-2014	15,60	13,65	15,25	10,35	12,77
30-05-2014	15,2	13,57	15,36	10,35	12,9
15-06-2014	15,15	13,57	15,36	10,35	12,90
19-07-2014	15,07	13,56	15,38	10,28	12,95
27-08-2014	15,27	13,53	15,49	10,25	13,03
25-09-2015	15,29	13,50	15,50	10,22	13,10
27-02-2015	15,05	13,65	15,62	11,12	13,23
20-03-2015	14,75	13,29	15,65	11,02	13,10
24-04-2015	15,05	13,64	15,67	11,10	13,21
17-08-2015	15,10	10,04	15,50	8,46	13,42
22-09-2015	15,09	12,77	14,88	9,36	13,44
28-10-2015	14,86	13,23	15,71	9,26	13,40
Promedio	19,35	12,82	15,09	11,00	12,94

Fuente: y Capítulo 3, Línea de Base Hidrogeología del EIA.

No existen escurrimientos permanentes de aguas superficiales que se puedan ver afectados. Para mayor abundamiento, las viviendas aisladas más cercanas al área del proyecto, que se encuentran a 1 y 1.2 kilómetros, no cuentan con una fuente de abastecimiento de agua potable propia, sino que son abastecidos por la municipalidad mediante camión aljibe. Así mismo, la noria y el pozo de bebida para animales,



indicados como puntos de muestreo y observación del componente Hidrogeología en el Capítulo 3, se utilizan esporádicamente para la extracción de agua para el abastecimiento de bebida de los animales asociados con la limitada actividad ganadera que se desarrolla en el sector. Con la puesta en marcha del proyecto, se clausurará la noria. El pozo de bebida para animales, ubicado 480 metros al nor-orienté del deslinde del Proyecto, se asume que se mantendrá activo.

h) Deberá estar alejado de actividades tales como almacenes de productos inflamables o explosivos u otros que puedan potenciar las consecuencias frente a la ocurrencia de accidentes o emergencias: Tal como se puede apreciar en el Capítulo 3, Línea de Base: Construcciones Relevantes, el área del Proyecto se encuentra alejada de toda otra actividad o instalación industrial o residencial.

i) Deberá estar fuera del perímetro de restricción fijado para puertos, aeropuertos, instalaciones de manejo de explosivos, centrales nucleares y de instalaciones militares: El área del Proyecto se encuentra aislada y alejada de cualquier tipo de instalación como las indicadas.

Igualmente, de acuerdo al artículo 55° del mismo Reglamento, el terreno presenta las siguientes ventajas:

a) Debe estar ubicado a una distancia no menor a 1 km de toda fuente de agua potable: El Proyecto está ubicado a una distancia mayor a 1 km de toda fuente de agua potable. En el área donde se encuentra el Proyecto no existen fuentes de agua potable, ni tampoco en un radio de 1 km alrededor de éste. Como se indicó precedentemente, las viviendas aisladas más cercanas al proyecto se encuentran a una distancia igual o mayor a un kilómetro y se abastecen de agua potable a través de camión aljibe y no de una fuente propia.

b) Igualmente no podrá ubicarse a menos de seiscientos metros de distancia de toda zona residencial o mixta, o de establecimientos tales como hospitales, escuelas, cárceles o estadios, ni a menos de trescientos metros de viviendas aisladas: El Proyecto se ubica a más de seiscientos metros de distancia de toda zona residencial o mixta, o de establecimientos tales como hospitales, escuelas, cárceles o estadios, y a más de trescientos metros de viviendas aisladas. La localidad más cercana corresponde a la localidad de Rungue, la cual se encuentra a 3 km del área de Proyecto. Por otro lado, la vivienda aislada más cercana se ubica a aproximadamente 1 km del área de Proyecto.

c) La pendiente del terreno no debe exceder de un 5%, pudiendo la Autoridad Sanitaria, en casos debidamente justificados, autorizar una pendiente mayor: La pendiente del terreno de construcción del Relleno de Seguridad no supera en ninguna parte el 5%.

d) La dirección de los vientos predominantes debe ser contraria a las zonas pobladas: La dirección de los vientos predominantes es hacia el noroeste con dirección al sector del cordón de cerros El Roble La zona poblada más cercana al Proyecto es Rungue, la cual se encuentra en dirección N.

Por su parte, en atención al artículo 56° del DS 148, el diseño y construcción del Relleno de Seguridad en particular cumple con las siguientes condiciones:

a. El fondo del Relleno de Seguridad del Proyecto estará ubicado por sobre 3 metros del nivel freático más alto. El diseño del Relleno de Seguridad se desarrolló



considerando un distanciamiento mínimo 4 metros respecto el nivel freático superior detectado en las mediciones de línea de base.

b. El Proyecto cuenta con un sistema de impermeabilización y drenaje que impide el escape de líquidos lixiviados fuera de los límites del relleno, en la forma dispuesta en el artículo 58° del DS 148. El Capítulo 1 presenta una descripción del sistema de impermeabilización y drenaje del Relleno de Seguridad.

c. El Relleno de Seguridad no generará gases o vapores en su interior, que requieran sistema de evacuación y control de estos. Los residuos peligrosos serán sometidos a tratamiento para eliminar su peligrosidad, por tanto, no existirá generación de gases o vapores en su interior.

d. El Proyecto cuenta con un sistema perimetral de intercepción y evacuación de escorrentías superficiales, de manera de evitar el ingreso de ellas al interior del relleno y su contaminación con líquidos lixiviados. El Proyecto cuenta con un Proyecto de Saneamiento del área del proyecto, el cual se adjunta en el Anexo 12-8, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 12 y para cuya ejecución se presentan los PAS correspondientes en el Anexo 42 de la Adenda.

e. El Proyecto cuenta con un sistema de recolección y evacuación de las aguas que precipiten sobre el relleno, para minimizar su infiltración hacia el interior de este y su contaminación con líquidos lixiviados (ver Capítulo 1 del EIA).

f. En conformidad al artículo 61 del DS 148, el Relleno de Seguridad considera un sistema de monitoreo de la calidad de las aguas subterráneas, que consulta un número suficiente de pozos instalados en sitios y profundidades adecuadas, para extraer muestras representativas del acuífero superior. Para efectos de analizar los resultados del monitoreo, previo a la puesta en marcha del relleno, se realizará una caracterización de dichas aguas que servirá de patrón de referencia. El Titular propone realizar el muestreo de aguas subterráneas en los siguientes puntos.

Tabla N° 68 Ubicación puntos de monitoreo.

Puntos de monitoreo	Coordenadas WGS 85 huso 19S	
	Este	Norte
S1	323153	6342586
S2	322677	6342331
S3	323640	6341826
S4	323092	6341693
Pozo animales (aguas abajo)	323523	6341909
Pozo Aguas arriba (a construir)	323046	6341351

Fuente: Tabla N° 12.3-4 Ubicación puntos de monitoreo propuesto, del EIA.

Los parámetros que se considerarán para caracterizar el estado y evolución de la calidad química de las aguas subterráneas son los que se indican en el Artículo 92 del D.S. 148/2003, de acuerdo a una propuesta de monitoreo que presentará el Titular, para aprobación de la Autoridad Sanitaria, previo al inicio de la fase de operación, y en la



cual se definirá el tipo de parámetros a analizar (de aquellos indicados en el Artículo 92), la frecuencia, las metodologías y las demás características que sean pertinentes.

Se realizarán mediciones del nivel freático mensuales en todas las captaciones existentes en la zona de estudio y muestreo hidroquímico semestral en los sondeos 1, 2, 3 y 4, pozo animales y pozo aguas arriba.

El artículo 61 del DS 148 indica que el número, distancia y profundidad de tales pozos deberán ser determinados en base a estudios técnicos específicos sobre el sitio, que provean una acabada caracterización del acuífero, caudal y variaciones estacionales del flujo. Teniendo en cuenta los antecedentes presentados en el Capítulo 3 de Línea de base del EIA y considerando los datos de profundidades y niveles freáticos medidos en los pozos:

Tabla N° 69 Profundidad y nivel freático medidos y ubicación en Coordenadas UTM.

Puntos de control	Coordenadas WGS 85 huso 19S		Observaciones
	Este	Norte	
S1	323153	6342586	Aguas abajo
S2	322677	6342331	Aguas arriba
S4	323092	6341693	Aguas arriba
S6	322969	6342527	Aguas abajo
S7	323204	6342527	Aguas abajo
Noria	323026	6341889	Aguas arriba
Pozo de los animales	323523	6342909	Aguas abajo

Fuente: Tabla N° 12.3-5 Profundidad y nivel freático medidos, del EIA.

Se observa que en todos los casos la columna de agua contenida supera los 10 m de espesor, lo que es representativo de la porción superior saturada del acuífero. Por otro lado, al tratarse de un medio con baja conductividad hidráulica, el tiempo de escurrimiento de un flujo es muy largo, debido a las bajísimas velocidades que presenta. Esto último genera la necesidad de cercanía entre la obra de relleno y los pozos de monitoreo, con el fin de detectar a un corto tiempo una posible contaminación en el acuífero, por lo cual los pozos presentados serían idóneos para el monitoreo anteriormente descrito.

g. El Proyecto cuenta con accesos y caminos internos aptos para el tránsito seguro de vehículos en toda época del año.

h. El Relleno de Seguridad del proyecto fue diseñado considerando las condiciones sísmicas de la zona donde será emplazado.

Además, de acuerdo al artículo 57° de la misma norma, el Relleno de Seguridad del Proyecto contará también con las siguientes instalaciones y sistemas (para mayores antecedentes revisar Capítulo 1 del EIA):

a. Sistema de caracterización y de control de los residuos.



- b. Sistemas de control de acceso vehicular y peatonal.
- c. Sistemas de seguridad y vigilancia.
- d. Sistemas de comunicaciones.
- e. Respaldo para el abastecimiento de energía.
- f. Acceso y caminos internos con señalizaciones adecuadas para el tránsito en el interior de la instalación (dirección, velocidad, áreas restringidas, etc.).
- g. Cerco perimetral, de al menos 1,80 m de altura, que impida el paso de personas o animales al sitio de disposición final y a toda instalación anexa.
- h. Sistema de limpieza de las ruedas de los vehículos que hayan ingresado a los lugares de descarga de residuos peligrosos.

También, en atención al artículo 58° de la norma antes indicada, el Relleno de Seguridad del Proyecto estará dotado de un sistema de impermeabilización y drenaje de a lo menos dos capas impermeables con sus respectivos drenajes, colocadas sobre una barrera de arcilla. Estos componentes cumplen los siguientes requisitos y exigencias:

- a. Todos los componentes del sistema de impermeabilización y drenaje serán compatibles con los residuos depositados en el relleno y con los líquidos lixiviados que se generen. En particular, las capas de impermeabilización resisten las agresiones químicas y microbiológicas y tienen una resistencia frente a las sollicitaciones que se puedan generar durante la construcción y operación del relleno de seguridad o durante un movimiento sísmico, similar o superior a una lámina sintética de polietileno de baja densidad de al menos 0,76 mm de espesor.
- b. El Proyecto considera las capas de impermeabilización en polietileno de alta densidad de un espesor de 2 mm.
- c. La barrera de arcilla tendrá un espesor mínimo de 30 cm y una conductividad hidráulica no superior a 10⁻⁷ cm/seg. Además, el proyecto considera el uso de membranas de arcilla geosintética GCL (Geocomposit Clay Liner) de conductividad hidráulica menor que 5 x 10⁻⁹cm/s, equivalente a un espesor mayor a 60 cms de arcilla compactada.
- d. La primera capa de material de drenaje estará constituida por una capa filtrante de 20 centímetros de espesor (gravilla) y una capa de material pétreo de 40 centímetros de espesor con una conductividad hidráulica no inferior a 10⁻²cm/s. La segunda capa de drenaje (drenaje intermedio), estará constituida por un Geonet compuesto de 5 mm de espesor con conductividad hidráulica superior a la exigida en el reglamento.
- e. Las capas impermeables y la barrera de arcilla poseen, en la sección de fondo, una pendiente no inferior al 2% hacia el punto de recolección de los lixiviados.
- f. El Relleno de Seguridad del Proyecto fue diseñado para operar con cargas hidráulicas no superiores a 30 centímetros.



g. Las capas impermeables serán instaladas en una fundación o bases soportante que no dañe el material impermeabilizante y que resista los gradientes de presión que pudieran producirse sobre o bajo ella, previendo posibles asentamientos, compresión o levantamiento eventual del terreno donde estará ubicado el Relleno de Seguridad del Proyecto.

h. Toda unión y/o soldadura de ésta impermeabilización será sometida a ensayos de control de calidad desacuerdo a los procedimientos recomendados por el fabricante. La colocación de la arcilla y de las membranas de impermeabilización, serán certificadas tanto por el fabricante como por un laboratorio de ensayo de materiales.

i. Todos los elementos y materiales que conforman el sistema de impermeabilización y drenaje fueron diseñados para operar bajo condiciones de cargas estáticas y dinámicas generadas en el Relleno de Seguridad durante su construcción, operación y cierre.

j. El diseño del drenaje del Relleno de Seguridad del Proyecto, impedirá toda obstrucción por arrastre de material o por la aparición de microorganismos que dificulten el escurrimiento de los lixiviados, para lo cual se contempla la inspección y limpieza periódica de las tuberías del sistema de extracción de lixiviados en momento de la operación de la instalación o del período de control posterior al cierre.

De acuerdo al artículo 59° el Relleno de Seguridad del Proyecto, tendrá un plan de operación (ver Anexo 1-18, Apéndice de EIA, Anexos del Capítulo 1) que contempla los siguientes aspectos:

a. Recepción, muestreo y criterios de aceptación de los residuos peligrosos.

b. Rutas de acceso a las celdas de operación.

c. Tránsito de vehículos

d. Descarga de los Residuos.

e. Construcción de las celdas

f. Cubrimiento de los residuos

g. Tratamiento previo a la disposición de residuos especiales.

h. Cotas finales del relleno de seguridad

Según el artículo 60° del mismo Reglamento; no se eliminarán en el Relleno de Seguridad del Proyecto los siguientes residuos peligrosos:

a. Residuos que se encuentren en estado líquido o de líquidos envasados en contenedores o de residuos que evidencien la presencia de líquidos libres de acuerdo al ensayo Paint Liquid Filter Test de EPA, a menos que hayan sido sometidos a procesos de fijación y/o solidificación del líquido.

b. Residuos inflamables, reactivos y/o corrosivos.



- c. Aceites residuales.
- d. Gases comprimidos residuales.
- e. Cenizas volátiles y polvos finos respirables, a menos que hayan sido sometidos a un proceso de solidificación y/o encapsulamiento.
- f. Residuos tóxicos que liberen vapores tóxicos a temperatura ambiente.
- g. Envases o recipientes vacíos a menos que hayan sido acondicionados para evitar futuros asentamientos.
- h. Residuos que contengan dioxinas y furanos.
- i. Bifenilos policlorados.
- j. Residuos que puedan afectar la integridad de las barreras de impermeabilización de la instalación o que puedan reaccionar químicamente con ellas.
- k. Residuos incompatibles en una misma celda.

El Relleno de Seguridad cumplirá con las normas vigentes sobre residuos industriales líquidos y contará con una planta de tratamiento de lixiviados, que corresponde a la Unidad de Tratamiento de Riles y que estará conectada al sistema de recolección de éstos líquidos. Los lodos generados o efluentes generados por este tratamiento serán manejados como residuos peligrosos al interior de la Planta de Tratamiento de Rises. Se mantendrá un registro de los residuos peligrosos depositados en el Relleno de Seguridad del Proyecto, disponible para su verificación por la Autoridad Sanitaria. Este registro será entregado a dicha Autoridad al momento del cierre de la instalación. Este registro contendrá al menos la siguiente información:

- a) Fecha de recepción, industria o lugar de procedencia y fecha de disposición.
- b) Características de peligrosidad del residuo.
- c) Cantidad, peso y volumen.
- d) Características físico-químicas.
- e) Tratamiento al que fue sometido antes de la disposición, cuando corresponda.
- f) Ubicación en la celda en que fue dispuesto De acuerdo a lo establecido en el artículo 67 del DS 148/2003 del Ministerio de Salud, el plan de cierre considera un periodo de 20 años de mantenciones y controles especiales que se inicia una vez cerrada la última celda del relleno de seguridad y el desmantelamiento de las unidades de proceso. No obstante el seguimiento y monitoreo postcierre se aumentó en 30 años quedando en 50 años dicho seguimiento y monitoreo (Acápites 5.1.2.3 de la Adenda Complementaria).

Junto con lo anterior, en la sección 12.5.1.5 del EIA, se entregan los antecedentes que permiten solicitar cada uno de los permisos exigidos por este cuerpo normativo, y que



	cuentan con una componente ambiental reconocida por el D.S. 40/12 del MMA, para solicitar los PAS señalados por el capítulo VII del RSEIA.
Indicador que acredita su cumplimiento	Autorización por parte de la Autoridad Sanitaria para la instalación, operación y cierre de los sectores de residuos y registros de los residuos generados.
Forma de control y seguimiento	Durante la fase de construcción. El Titular mantendrá en obra un registro donde se acredite la disposición final de todos los residuos en lugares autorizados por la autoridad sanitaria y al finalizar la obra, remitirá los antecedentes necesarios para certificar el envío de los residuos de la obra a un sitio autorizado. Se mantendrá en obra la autorización otorgada por la SEREMI de Salud para el destino de sus residuos junto al registro del movimiento y envío de éstos a destinatario autorizado por dicha resolución. En la fase de Operación, la verificación de los residuos peligrosos tratados será realizada por el laboratorio del Centro, verificando que los parámetros de control que determinan la peligrosidad de un residuo (corrosividad, reactividad, inflamabilidad, toxicidad) hayan sido controlados y cumplan con los niveles que permitan su disposición segura en el Relleno de Seguridad. En el caso de los residuos no peligrosos, los tratamiento se refieren principalmente a las operaciones de valorización, cuyos productos finales serán materias primas recicladas o productos revalorizados (envases reutilizados, combustibles alternativos) que serán sometidos a control de calidad y caracterización por el laboratorio del Centro para verificar el cumplimiento de las especificaciones que se les exige a esos productos. El Plan de Seguimiento Ambiental se presenta en detalle en el Capítulo 11 del EIA. Respecto a los residuos rechazados, la verificación se refiere al procedimiento de rechazos. El seguimiento consistirá en la custodia de los residuos o lotes de residuos rechazados y/o a proceder a informar a la autoridad pertinente y al generador del residuo respecto del rechazo del ingreso y sus causales. De ser necesario, se coordinará el retiro y traslado del residuos rechazado a un destino autorizado. En el Centro se llevará un registro permanente y completo de los residuos que ingresen para ser tratados, así como también de aquellos que se generen producto de su propia operación, ya sean peligrosos o no peligrosos, para los cuales se llevarán registros separados. Estos registros contendrán la información de origen/destino de los residuos e información respecto a los tipos y cantidades de residuos recibidos y despachados a destinatario autorizado

10.1.18. **D.S. N° 594/99, MINSAL**

Tabla 10.1.18	
Norma	D.S. N° 594/99 (modificado por D.S. N°4 de 2010), del Ministerio de Salud. Aprueba Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.
Fase del proyecto a la que aplica o en la	Fase de construcción, operación y cierre del Proyecto.



que se dará cumplimiento	
Forma de cumplimiento	En los frentes de trabajo (construcción y cierre) se proveerá agua potable mediante camiones aljibe y un sistema de almacenamiento en estanques, todo para suministrar agua en calidad conforme a la Norma Chilena N° 409 del Ministerio de Salud, D.O.03/03/84, que establece los requisitos físicos, químicos, radiactivos y bacteriológicos que debe cumplir el agua potable, y en cantidad conforme a los artículos 14 y 15 anteriores. El agua potable cumplirá con los requisitos físicos, químicos, radiactivos y bacteriológicos establecidos. Se asegurará que el agua potable tenga un recambio total cuando las circunstancias lo exijan, controlando diariamente que el cloro libre residual del agua esté de acuerdo con las normas de calidad de agua correspondientes. Se evitará todo tipo de contaminación y el ingreso de cualquier agente que deteriore su calidad por debajo de los requisitos mínimos exigidos en las normas vigentes. La distribución de agua a los consumidores deberá hacerse por red de cañerías, con salida por llave de paso. Durante la construcción se utilizarán, además, baños químicos en la proporción exigida por el reglamento. La operación de estos baños estará a cargo de una empresa especializada y autorizada por la autoridad sanitaria correspondiente. Los residuos de estos baños serán retirados por una empresa especializada y dispuestos en un lugar autorizado por la Autoridad Sanitaria local. Del mismo modo, se controlarán todos los agentes y factores de exposición que pudieran afectar a los trabajadores, en especial, vigilando el adecuado uso de la implementación de seguridad laboral pertinente. Para la fase de operación y parte de la fase de construcción, se implementará un sistema particular de aguas servidas, razón por la cual se solicita el PAS 138 que corresponde a la construcción, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües y aguas servidas de cualquier naturaleza. Las aguas obtenidas del tratamiento de aguas servidas serán reincorporadas al sistema como agua de procesos. En el Anexo 1-5 (Apéndice del EIA, anexos del Capítulo 1) se encuentran los antecedentes del Proyecto sanitario específico. El Proyecto contará con camiones aljibe en buen estado, claramente rotulados junto con condiciones operativas tal que aseguren, en todo momento, la calidad del agua de acuerdo a lo establecido en el D.S. N° 735/69, que establece “Reglamento de los Servicios de Agua Destinados al Consumo Humano” y sus modificaciones según D.S. N° 131/06 y D.S. N° 76/09, ambos del MINSAL. Asimismo, los camiones aljibes que se utilizarán para el abastecimiento de agua potable, darán pleno cumplimiento a lo señalado en el ordinario N° B32/3059 de fecha 13.10.2015 del Ministerio de Salud. Durante los primeros 6 meses de la fase de construcción, el agua para consumo humano será suministrada en bidones dispensadores que serán dispuestos en cantidad y ubicación de acuerdo a lo establecido en el D.S. N° 594/99, D.S. N° 735/69 y por la NCh 409. A partir del séptimo mes de la fase de construcción, se contará con la planta potabilizadora habilitada y funcionando, por lo cual el abastecimiento se realizará desde una fuente propia de agua. El sistema de abastecimiento de agua para consumo humano será presentado a la SEREMI de Salud para su autorización, según lo dispuesto en el D.F.L. N° 1/90 del MINSAL, así como los demás proyectos que requieran autorización de la autoridad sanitaria. Se dará cumplimiento a todas las normativas sanitarias vigentes y aplicables al abastecimiento de agua potable. Todos los frentes de trabajo del Proyecto, en su fase de construcción, serán



	abastecidos de agua potable cumpliendo las normas sanitarias vigentes.(Acápites 2.3 de la Adenda complementaria) No existirá red de distribución de agua potable hacia los sectores del Relleno de Seguridad ni de las Balsas de Aguas Lluvia y Lixiviados, disponiéndose de dispensadores de agua potable y baños químicos para satisfacer las necesidades sanitarias del personal de esas áreas. El Titular extraerá agua de un pozo, ubicado en el predio denominado Parcela Catorce del Proyecto de Parcelación “Santa Ana”, comuna de Til Til, del cual se cuenta con derecho de aprovechamiento de aguas consistente en un caudal de 3 l/s correspondiente a aguas subterráneas de carácter consuntivo, de ejercicio permanente y continuo del pozo, Coordenadas UTM Datum WGS84 Huso 19, N: 6.334.938 (m), E: 329.362 (m), el cual se encuentra inscrito a nombre de CICLO S.A. a fojas 487, número 642 del Registro de Propiedad de Aguas del Conservador de Bienes Raíces de Santiago correspondiente al año 2015. El agua extraída, será trasladada al CIGRI mediante camión aljibe y será sometida a un tratamiento de potabilización.
Indicador que acredita su cumplimiento	Agua Potable: Comprobantes de la provisión de agua potable y registros diarios del cloro libre residual del agua, que esté de acuerdo con las normas de calidad de agua correspondientes. Aguas servidas: Registro de mantenciones baños químicos y obtención resolución funcionamiento planta de aguas servidas. Residuos: Autorización por parte de la Autoridad Sanitaria para la instalación, operación y cierre de los sectores de residuos y registros de los residuos generados.
Forma de control y seguimiento	Agua Potable: Monitoreo diario del cloro residual de acuerdo a las normas de calidad. Aguas servidas: Planilla con todas las mantenciones realizadas a los baños químicos. Para la planta de aguas servidas, se realizará un programa de monitoreo con el objetivo de caracterizar cualitativa y cuantitativamente la descarga líquida emitida desde la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, por lo que para efectos de control, los parámetros que se deberán cumplir son los establecidos en la NCh 1333/1978, para luego ser utilizada en el proceso. Se estima el número mínimo de un monitoreo mensual. La toma de muestras se realizará según lo dispuesto en la NCh 411/Of.96, Calidad del agua – Muestreo del INN, en cámaras de fácil acceso, diseñadas para tal fin. El muestreo lo llevará a cabo una empresa externa autorizada que cuente con la infraestructura adecuada. Residuos: Durante la fase de construcción. El Titular mantendrá en obra un registro donde se acredite la disposición final de todos los residuos en lugares autorizados por la autoridad sanitaria y al finalizar la obra, remitirá los



antecedentes necesarios para certificar el envío de los residuos de la obra a un sitio autorizado.

Se mantendrá en obra la autorización otorgada por la SEREMI de Salud para el destino de sus residuos junto al registro del movimiento y envío de éstos a destinatario autorizado por dicha resolución.

En la fase de Operación, la verificación de los residuos peligrosos tratados será realizada por el laboratorio del Centro, verificando que los parámetros de control que determinan la peligrosidad de un residuo (corrosividad, reactividad, inflamabilidad, toxicidad) hayan sido controlados y cumplan con los niveles que permitan su disposición segura en el Relleno de Seguridad.

En el caso de los residuos no peligrosos, los tratamiento se refieren principalmente a las operaciones de valorización, cuyos productos finales serán materias primas recicladas o productos revalorizados (envases reutilizados, combustibles alternativos) que serán sometidos a control de calidad y caracterización por el laboratorio del Centro para verificar el cumplimiento de las especificaciones que se les exige a esos productos.

El Plan de Seguimiento Ambiental se presenta en detalle en el Capítulo 11 del EIA.

Respecto a los residuos rechazados, la verificación se refiere al procedimiento de rechazos. El seguimiento consistirá en la custodia de los residuos o lotes de residuos rechazados y/o a proceder a informar a la autoridad pertinente y al generador del residuo respecto del rechazo del ingreso y sus causales. De ser necesario, se coordinará el retiro y traslado del residuos rechazado a un destino autorizado.

En el Centro se llevará un registro permanente y completo de los residuos que ingresen para ser tratados, así como también de aquellos que se generen producto de su propia operación, ya sean peligrosos o no peligrosos, para los cuales se llevarán registros separados. Estos registros contendrán la información de origen/destino de los residuos e información respecto a los tipos y cantidades de residuos recibidos y despachados a destinatario autorizado.

10.1.19. D.S. N°735/69, MINSAL

Tabla 10.1.19	
Norma	D.S. N°735 del Ministerio de Salud, Reglamento de los servicios de agua destinados al consumo humano.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de construcción, operación y cierre del Proyecto.
Forma de cumplimiento	En los frentes de trabajo (construcción y cierre) se proveerá agua potable mediante camiones aljibe y un sistema de almacenamiento en estanques, todo para suministrar agua en calidad conforme a la Norma Chilena N° 409 del Ministerio de Salud, D.O.03/03/84, que establece los requisitos físicos, químicos, radiactivos y bacteriológicos que debe cumplir el agua potable, y en cantidad conforme a los artículos 14 y 15 anteriores. El agua potable cumplirá con los requisitos físicos, químicos, radiactivos y bacteriológicos establecidos. Se asegurará que el agua



	potable tenga un recambio total cuando las circunstancias lo exijan, controlando diariamente que el cloro libre residual del agua esté de acuerdo con las normas de calidad de agua correspondientes. Se evitará todo tipo de alteración y el ingreso de cualquier agente que deteriore su calidad por debajo de los requisitos mínimos exigidos en las normas vigentes. El Proyecto considera la construcción de una Planta de potabilización y abastecimiento de agua potable para servicios higiénicos, vestuario y laboratorio. Se ha considerado un consumo máximo diario por persona de 200 l/persona – día, con lo que se requerirá un caudal total de 12 m³/día para 80 personas. El Proyecto se adjunta en el Anexo 1-4, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 1. Durante la construcción se utilizarán, además, baños químicos en la proporción exigida por el reglamento. La operación de estos baños estará a cargo de una empresa especializada y autorizada por la autoridad sanitaria correspondiente. Los residuos de estos baños serán retirados por una empresa especializada y dispuestos en un lugar autorizado por la Autoridad Sanitaria local. Del mismo modo, se controlarán todos los agentes y factores de exposición que pudieran afectar a los trabajadores, en especial, vigilando el adecuado uso de la implementación de seguridad laboral pertinente. Para la fase de operación y parte de la fase de construcción, se implementará un sistema particular de aguas servidas, razón por la cual se solicita el PAS 138 que corresponde a la construcción, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües y aguas servidas de cualquier naturaleza. En el Anexo 1-5 (Apéndice del EIA, anexos del Capítulo 1) se encuentran los antecedentes del proyecto sanitario específico.
Indicador que acredita su cumplimiento	Comprobantes de la provisión de agua potable y registros diarios del cloro libre residual del agua, que esté de acuerdo con las normas de calidad de agua correspondientes.
Forma de control y seguimiento	Monitoreo diario del cloro residual de acuerdo a las normas de calidad.

10.1.20. **D.S. N° 446/06, MINSAL**

Tabla 10.1.20	
Norma	D.S. N° 446 del Ministerio de Salud, Declara normas oficiales de la República de Chile.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de construcción, operación y cierre del Proyecto.
Forma de cumplimiento	El agua potable suministrada por el Proyecto, cumplirá con los requisitos físicos, químicos, radioactivos y bacteriológicos establecidos en este Decreto en todas sus fases.
Indicador que acredita su cumplimiento	Comprobantes de la provisión de agua potable y registros diarios del cloro libre residual del agua, que esté de acuerdo con las normas de calidad de agua correspondientes.
Forma de control y seguimiento	Monitoreo diario del cloro residual de acuerdo a las normas de calidad.



10.1.21. **Ley N° 19.283/93, MINAGRI**

Tabla 10.1.21	
Norma	Ley N° 19.283/93 del Ministerio de Agricultura, Modifica Ley N° 18.755, Sobre organización y atribuciones del Servicio Agrícola y Ganadero.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de construcción del Proyecto.
Forma de cumplimiento	Además de dar cumplimiento a las disposiciones del PRMS, el Titular presentará toda la información necesaria para el cumplimiento de esta normativa y su autorización, para lo cual se presentan los antecedentes para dar cumplimiento a los requisitos del PAS 160.
Indicador que acredita su cumplimiento	Obtención Resolución del permiso ambiental ante la autoridad competente. Registro fotográfico de la compensación de suelos.
Forma de control y seguimiento	Las medidas de compensación se darán por cumplidas una vez que se acredite la ejecución del Plan de Compensación, a través de registros fotográficos de las prácticas ejecutadas y análisis de suelo en el caso de aplicar enmiendas. En cuanto a los suelos afectados por las obras temporales, se considera le restitución de éstos. Se realizarán seguimientos del cumplimiento de las siguientes actividades: • Revisión y verificación de la existencia de suelo y material vegetal en los sitios a intervenir. • Porcentaje de prendimiento, o existencia de una cubierta vegetal permanente. • Inspección Visual de las prácticas y enmiendas aplicadas, establecimiento del cultivo y/o actividad agrícola por medio de parcelas de prendimiento o medición de cobertura, y/o medición de parámetros físico-químicos del suelo, cuyos valores serán contrastados con los valores iniciales.

10.1.22. **D.L. N° 3.557/80/MINAGRI**

Tabla 10.1.22	
Norma	D.L. N° 3.557/80, Establece Normas sobre Protección de Aguas, Aire y Suelos a favor de la Agricultura y Salud.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de construcción, operación y cierre del Proyecto.
Forma de cumplimiento	Conforme a lo señalado anteriormente, se prevé su cabal cumplimiento ya que no se vaciarán elementos de ningún tipo en las aguas de ríos o canales, y la eliminación de todos los residuos, sean líquidos o sólidos, se realizará de conformidad a la normativa vigente, evitando la contaminación, en cualquiera



	de sus formas, del entorno. Además, se mantendrán registros en obra que acrediten la correcta disposición de los residuos.
Indicador que acredita su cumplimiento	Aguas servidas Registro de mantenciones baños químicos y obtención resolución funcionamiento planta de aguas servidas. Residuos Autorización por parte de la Autoridad Sanitaria para la instalación, operación y cierre de los sectores de residuos y registros de los residuos generados.
Forma de control y seguimiento	Aguas servidas: Planilla con todas las mantenciones realizadas a los baños químicos. Para la planta de aguas servidas, se realizará un programa de monitoreo con el objetivo de caracterizar cualitativa y cuantitativamente la descarga líquida emitida desde la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, por lo que para efectos de control, los parámetros que se deberán cumplir son los establecidos en la NCh 1333/1978, para luego ser utilizada en el proceso. Se estima el número mínimo de 1 monitoreo mensual. La toma de muestras se realizará según lo dispuesto en la NCh 411/Of.96, Calidad del agua – Muestreo del INN, en cámaras de fácil acceso, diseñadas para tal fin. El muestreo lo llevará a cabo una empresa externa autorizada que cuente con la infraestructura adecuada. Residuos sólidos: Durante la fase de construcción. El Titular mantendrá en obra un registro donde se acredite la disposición final de todos los residuos en lugares autorizados por la autoridad sanitaria y al finalizar la obra, remitirá los antecedentes necesarios para certificar el envío de los residuos de la obra a un sitio autorizado. Se mantendrá en obra la autorización otorgada por la SEREMI de Salud para el destino de sus residuos junto al registro del movimiento y envío de éstos a destinatario autorizado por dicha resolución. En la fase de Operación, la verificación de los residuos peligrosos tratados será realizada por el laboratorio del Centro, verificando que los parámetros de control que determinan la peligrosidad de un residuo (corrosividad, reactividad, inflamabilidad, toxicidad) hayan sido controlados y cumplan con los niveles que permitan su disposición segura en el Relleno de Seguridad. En el caso de los residuos no peligrosos, los tratamientos se refieren principalmente a las operaciones de valorización, cuyos productos finales serán materias primas recicladas o productos revalorizados (envases reutilizados, combustibles alternativos) que serán sometidos a control de calidad y caracterización por el laboratorio del Centro para verificar el cumplimiento de las especificaciones que se les exige a esos productos.



	El Plan de Seguimiento Ambiental se presenta en detalle en el Capítulo 11 del EIA. Respecto a los residuos rechazados, el seguimiento consistirá en la custodia de los residuos o lotes de residuos rechazados y/o a proceder a informar a la autoridad pertinente y al generador del residuo respecto del rechazo del ingreso y sus causales. De ser necesario, se coordinará el retiro y traslado del residuos rechazado a un destino autorizado. En el Centro se llevará un registro permanente y completo de los residuos que ingresen para ser tratados, así como también de aquellos que se generen producto de su propia operación, ya sean peligrosos o no peligrosos, para los cuales se llevarán registros separados. Estos registros contendrán la información de origen/destino de los residuos e información respecto a los tipos y cantidades de residuos recibidos y despachados a destinatario autorizado

10.1.23. **D.S N° 47/92 MINVU**

Tabla 10.1.23	
Norma	D.S N° 47/92 y sus modificaciones posteriores del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de construcción, operación y cierre del Proyecto.
Forma de cumplimiento	El Titular presenta la información establecida en el artículo 161 del Reglamento del SEIA, requerida para el otorgamiento del pronunciamiento asociado a la calificación de instalaciones industriales y de bodegaje, para las instalaciones que corresponde.
Indicador que acredita su cumplimiento	Obtención certificado de calificación de las instalaciones sectorialmente ante la Seremi de Salud.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrá una copia del certificado en obra.

10.1.24. **D.S. N° 4.363/31, MINAGRI**

Tabla 10.1.24	
Norma	D.S. N° 4.363/31 y sus modificaciones del Ministerio de Tierras y Colonización, Aprueba texto definitivo de la Ley de Bosques y D.L. N° 2565 del Ministerio de Agricultura, que sustituye el D.L. N° 701/74.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de construcción y operación del Proyecto.



Forma de cumplimiento	El Titular cumplirá con lo establecido en la Ley de Bosques, y no efectuará la corta de árboles, arbustos o arbolado señalado en el artículo 5 de ese cuerpo legal. Por su parte, en relación a las prospecciones realizadas para la línea de base, se ha determinado que ciertos sectores de la superficie de intervención del Proyecto son considerados como bosques nativos, de acuerdo a lo establecido en el artículo 2° inciso 3) de la Ley 20.283/08. En concordancia con lo anterior y de acuerdo lo establecido en el artículo 5° de la Ley 20.283/08, la intervención de dichas formaciones se encuentra condicionada a la aprobación de CONAF de un Plan de Manejo, el cual se encuentra adjunto al EIA en Anexo 12-6 (Apéndice del EIA, anexos del Capítulo 12), y que además corresponden al PAS del artículo 148 del Reglamento del SEIA, el cual se presenta en este Capítulo.
Indicador que acredita su cumplimiento	Aprobación de CONAF del Plan de Manejo.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrá una copia de la resolución de aprobación en obra.

10.1.25. **Ley 20.283/08, MINAGRI**

Tabla 10.1.25																			
Norma	Ley 20.283/08 del Ministerio de Agricultura, Sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal.																		
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de construcción y operación del Proyecto.																		
Forma de cumplimiento	En relación con las prospecciones realizadas durante los estudios de línea de base, se determinó que ciertas superficies de intervención del proyecto son consideradas como bosques nativos, de acuerdo a lo establecido en el artículo 2° inciso 3) de la Ley 20.283/08. En concordancia con lo anterior y de acuerdo establecido en el artículo 5° de dicha Ley, la intervención de dichas formaciones se encuentra condicionada a la aprobación de CONAF de un Plan de Manejo, el cual se encuentra adjunto al EIA en Anexo 12-6 (Apéndice del EIA, anexos del Capítulo 12), y que además corresponden al PAS del artículo 148 del Reglamento del SEIA que se presenta en este Capítulo. Por su parte, cabe destacar que en el área de estudio se encuentran 4 individuos de <i>Prosopis chilensis</i> (algarrobo) y 16 de <i>Porlieria chilensis</i> (guayacán), cuya ubicación se indica en las tablas a continuación. Tabla N° 70 Ubicación <i>Prosopis chilensis</i>. <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Individuo</th><th colspan="2">COORDENADA UTM (WGS 84, HUSO 19)</th></tr> <tr> <th>ESTE</th><th>NORTE</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>323.145</td><td>6.342.427</td></tr> <tr> <td>2</td><td>323.036</td><td>6.341.928</td></tr> <tr> <td>3</td><td>323.327</td><td>6.342.027</td></tr> <tr> <td>4</td><td>322.954</td><td>6.341.993</td></tr> </tbody> </table>		Individuo	COORDENADA UTM (WGS 84, HUSO 19)		ESTE	NORTE	1	323.145	6.342.427	2	323.036	6.341.928	3	323.327	6.342.027	4	322.954	6.341.993
Individuo	COORDENADA UTM (WGS 84, HUSO 19)																		
	ESTE	NORTE																	
1	323.145	6.342.427																	
2	323.036	6.341.928																	
3	323.327	6.342.027																	
4	322.954	6.341.993																	



Fuente: Tabla N° 12.3-6 Ubicación *Prosopis chilensis* del EIA.

Tabla N° 71 Ubicación *Porlieria Chilensis*.

Individuos	COORDENADA UTM (WGS 84, HUSO 19)	
	ESTE	NORTE
1	322767	6342194
2	322767	6342194
3	322767	6342194
4	322767	6342194
5	322767	6342194
6	322767	6342194
7	322767	6342194
8	322767	6342194
9	322767	6342194
10	322767	6342194
11	322767	6342194
12	322767	6342194
13	322777	6342189
14	322777	6342189
15	322777	6342189
16	322777	6342185

Fuente: Tabla N° 12.3-6 Ubicación *Porlieria Chilensis* del EIA.

Los individuos 1, 2 y 3 de *Prosopis chilensis* se encuentran insertos en bosque, definiéndose para estos los bosques de preservación respectivos según las definiciones indicadas en la Ley 20.283/08. Por su parte, el ejemplar N°4 se encuentra en una formación de pradera- Finalmente, los individuos de *Porlieria chilensis* se encuentran en una formación de matorral. En relación con lo anterior, el Proyecto ha incorporado la dimensión ambiental en su diseño (principalmente, respecto de su layout y/o emplazamiento de obras y acciones), con el fin de evitar la corta de los individuos en categoría de conservación y la afectación de bosques de preservación considerado como el individuo y su hábitat. Además se ha estudiado el efecto que podrían tener las obras y acciones del Proyecto durante todas sus fases, descartando la corta, eliminación, destrucción o descepado de individuos de las especies vegetales nativas clasificadas, de conformidad con el artículo 37 de la ley N° 19.300 y su reglamento (*Porlieria chilensis* y *Prosopis chilensis*), que formen parte de un bosque nativo, como asimismo la alteración de su hábitat. Asimismo, a fin de evitar el ingreso de personal del Proyecto, estas áreas serán demarcadas y señalizadas durante la construcción del proyecto.

Indicador que acredita su cumplimiento	Comprobante de la presentación de informe semestral de las visitas realizadas por el especialista (Ingeniero Forestal) que se mantendrá en las instalaciones del proyecto a la Superintendencia de Medio Ambiente.
Forma de control y seguimiento	Registro fotográfico de los individuos y bosques de preservación.



	Se revisará el estado de los cercos y señalética una vez a la semana. Se realizará una inspección visual semestral por parte de un especialista forestal, para la verificación del estado de bosques de preservación y de los individuos identificados. En caso de encontrarse efectos negativos en alguno de los individuos se dará aviso a CONAF y a la Superintendencia de Medio Ambiente y se evaluará en conjunto con CONAF las medidas a seguir

10.1.26. **D.S. N° 68/09, MINAGRI**

Tabla 10.1.26	
Norma	D.S. N° 68 del Ministerio de Agricultura, Establece, aprueba y oficializa nómina de especies arbóreas y arbustivas originarias del país.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de construcción y operación del Proyecto.
Forma de cumplimiento	En relación con las prospecciones realizadas para la línea de base del EIA, se ha determinado que ciertos sectores de la superficie de intervención del Proyecto son considerados como bosque nativo, de acuerdo a lo establecido en el artículo 2° inciso 3) de la Ley 20.283/08. En concordancia con lo anterior y de acuerdo a lo establecido en el artículo 5° de dicha Ley, la intervención de dichas formaciones se encuentra condicionada a la aprobación de CONAF de un Plan de Manejo, el cual se encuentra adjunto al EIA en Anexo 12-6 (Apéndice del EIA, anexos del Capítulo 12), y que corresponden además al PAS del artículo 148 del Reglamento del SEIA.
Indicador que acredita su cumplimiento	Aprobación del Plan de Manejo Forestal.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrá una copia de la Resolución de aprobación en obra.

10.1.27. **D.S. N° 259/80 del Ministerio de Agricultura, Reglamento del Decreto Ley N° 701 sobre fomento forestal.**

Tabla 10.1.27	
Norma	D.S. N° 259/80 del Ministerio de Agricultura, Reglamento del Decreto Ley N° 701 sobre fomento forestal.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de construcción y operación del Proyecto.
Forma de cumplimiento	Como se ha indicado, en relación con las prospecciones realizadas para la línea de base del EIA, se ha determinado que ciertos sectores de la superficie de



	intervención del Proyecto son considerados como bosque nativo, de acuerdo a lo establecido en el artículo 2° inciso 3) de la Ley 20.283/08. En concordancia con lo anterior y de acuerdo a lo establecido en el artículo 5° de dicha Ley, la intervención de dichas formaciones se encuentra condicionada a la aprobación de CONAF de un Plan de Manejo, el cual se encuentra adjunto al EIA en Anexo 12-6 (Apéndice del EIA, anexos del Capítulo 12), y que corresponden además al PAS del artículo 148 del Reglamento del SEIA.
Indicador que acredita su cumplimiento	Aprobación del Plan de Manejo Forestal.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrá una copia de la Resolución de aprobación en obra.

10.1.28. **D.S. N°29/11, MMA**

Tabla 10.1.28	
Norma	D.S. N°29/11 del Ministerio de Medio Ambiente, Aprueba Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres Según Estado de Conservación.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de construcción, operación y cierre del Proyecto.
Forma de cumplimiento	El Proyecto reconoce la presencia de 4 individuos aislados de la especie <i>Prosopis chilensis</i> y 16 individuos de la especie <i>Porlieria chilensis</i>, según fue descrito en el Capítulo 3 de Línea de Base del EIA. Tal como señaló anteriormente, el Proyecto ha sido diseñado de tal forma de no afectar los individuos de <i>Porlieria chilensis</i> y <i>Prosopis chilensis</i> detectados. Con respecto a los individuos de fauna en categoría de conservación, para evitar la afectación de los individuos pertenecientes a especies <i>Thylamys elegans</i>, <i>Liolaemus fuscus</i>, <i>Liolaemus lemniscatus</i> y <i>Philodryas chamissonis</i> se llevará a cabo un Plan de Rescate y relocalización de especies, para lo cual se presentaron los antecedentes necesarios para la obtención del PAS del artículo 146 del Reglamento del SEIA. En relación con los individuos detectados pertenecientes a la especie <i>Spalocopus cyanus</i> se realizará una perturbación controlada según los antecedentes presentados en el Capítulo 10 de este EIA. En Anexo 36 de la Adenda, se presenta las características del lugar donde se realizará la relocalización de las especies en categoría de conservación.
Indicador que acredita su cumplimiento	Comprobante de la presentación de informe semestral de las visitas realizadas por el especialista competente que se mantendrá en las instalaciones del Proyecto a la Superintendencia de Medio Ambiente.



	Resolución de autorización por parte del SAG del Plan de Rescate y relocalización de especies.
Forma de control y seguimiento	<i>Porlieria chilensis</i> y <i>Prosopis chilensis</i> Registro fotográfico de los individuos y bosques de preservación. Se revisará el estado de los cercos y señalética una vez a la semana. Se realizará una inspección visual semestral por parte de un especialista forestal, para la verificación del estado de bosques de preservación y de los individuos identificados. En caso de encontrarse efectos negativos en alguno de los individuos se dará aviso a CONAF y a la Superintendencia de Medio Ambiente y se evaluará en conjunto con CONAF las medidas a seguir. Fauna Registro fotográfico de los rescates realizados. Cuando se esté realizando el rescate el profesional autorizado contará con la autorización en terreno.

10.1.29. **D.S. N°438/1975, MINAGRI**

Tabla 10.1.29	
Norma	D.S. N°438/1975 del Ministerio de Agricultura. Declara área de protección, en el sector que indica, de las Provincias de Santiago y Valparaíso.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de construcción.
Forma de cumplimiento	El Titular presenta en el Estudio de Impacto Ambiental y documentos relacionados los antecedentes para cumplir con los requisitos a que se refiere el Permiso para la corta de árboles y/o arbustos aislados ubicados en áreas declaradas de protección (PAS 153, Anexo 12-7, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 12).
Indicador que acredita su cumplimiento	Resolución de aprobación Permiso Ambiental Sectorial.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrá copia de la resolución en obra.

10.1.30. **Ley N° 4.601/98, MINAGRI**



Tabla 10.1.30	
Norma	Ley N° 4.601/98 del Ministerio de Agricultura (texto sustituido por Ley N°19.473), sobre Caza, y D.S. N° 5, Reglamento de la Ley de Caza.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de construcción, operación y cierre del Proyecto.
Forma de cumplimiento	Para minimizar los efectos que la ejecución del proyecto pueda generar sobre la fauna, principalmente durante la fase de construcción de la planta y construcción de las celdas, se adoptarán las siguientes medidas: Todas las actividades de construcción estarán restringidas al área de influencia directa del Proyecto. Los movimientos vehiculares se harán dentro del área de emplazamiento, a través del uso de los caminos o huellas existentes. Durante la construcción se evitará la ocupación innecesaria de suelos que no serán utilizados directamente por las obras del proyecto. Se prohibirá la sustracción, caza o alteración de cualquier especie de fauna en el área del Proyecto. Habrá prohibición de arrojar basuras domésticas o industriales fuera de los lugares específicamente habilitados para tal efecto. Se implementará, además, la medida de Perturbación Controlada para Cururos y Rescate y relocalización de especies en categoría de conservación de baja movilidad para estos efectos se solicita el PAS del artículo 146 del Reglamento del SEIA. Para las especies de alta movilidad y cuyos ámbitos de hogar abarcan una gran superficie, mayor que el área a ser ocupada por el proyecto, no se contemplan medidas de protección adicionales. En Anexo 36 de la Adenda del EIA, se presenta las características del lugar donde se realizará la relocalización de las especies en categoría de conservación.
Indicador que acredita su cumplimiento	Registro de los camiones que ingresen y salgan de la obra. Autorización de los sectores de residuos. Registros de la realización de la Perturbación controlada. Registro de las capacitaciones a los trabajadores.
Forma de control y seguimiento	Las actividades (movimientos vehiculares, ocupación de suelos, entre otras) serán dentro del área de influencia directa del proyecto. Por lo que se contará con registro de los camiones que entren y salgan del proyecto. Se contará con sectores de limitados y autorizados, donde se dispongan los residuos domésticas o industriales. Se capacitará a los trabajadores para que no realicen las acciones mencionadas en la forma de cumplimiento a esta normativa.

10.1.31. **Decreto Ley N° 3.557/80, MINAGRI**



Tabla 10.1.31	
Norma	Decreto Ley N° 3.557/80 (modificada por Ley 20.308) del Ministerio de Agricultura, Establece disposiciones sobre protección agrícola.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de construcción y operación del Proyecto.
Forma de cumplimiento	Para garantizar la protección de los ecosistemas vegetales se realizarán acciones en la recepción y manejo de las maderas extranjeras que ingresen. Estas consistirán en: - Se dará aviso al SAG de la procedencia de maderas de embalaje. - Se revisará y dará cumplimiento a la Resolución N° 133/2005 del SAG, Establece regulaciones Cuarentenarias para el ingreso de embalajes de madera. - Si hubiese larvas o huevos, se contará con insecticida para rociar y aislar la madera. - Definición, por parte de CONAF, del sitio de incineración de embalajes en lugar autorizado. Aviso de quema de maderas de embalajes al SAG, CONAF. - Se exigirá contractualmente a los Contratistas, que la internación de equipos o maquinarias en embalajes de madera sea realizada bajo estrictas medidas de tratamiento fitosanitario en origen. Asimismo, en caso de sospecha de transmisión de plagas (según procedencia), el contratista solicitará inspección del SAG, o bien aplicará tratamientos fitosanitarios complementarios.
Indicador que acredita su cumplimiento	Se contará con copia de los certificados timbrados en obra.
Forma de control y seguimiento	Como se menciona en la forma de cumplimiento, se realizarán acciones en la recepción y manejo de las maderas extranjeras que ingresen.

10.1.32. Resolución N° 133/05, MINAGRI

Tabla 10.1.32	
Norma	Resolución N° 133 (modificada por la Resolución N° 2.859 de 2007) del Ministerio de Agricultura, Servicio Agrícola y Ganadero, Establece regulaciones cuarentenarias para el ingreso de embalajes de madera.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de construcción, operación y cierre del Proyecto.



Forma de cumplimiento	Para garantizar la protección de los ecosistemas vegetales se realizarán acciones en la recepción y manejo de las maderas extranjeras que ingresen. Estas consistirán en: - Se dará aviso al SAG de la procedencia de maderas de embalaje. - Se revisará y dará cumplimiento a la Resolución N° 133/2005 del SAG, Establece regulaciones Cuarentenarias para el ingreso de embalajes de madera. - Si hubiese larvas o huevos, se contará con insecticida para rociar y aislar la madera. - Definición, por parte de CONAF, del sitio de incineración de embalajes en lugar autorizado. - Aviso de quema de maderas de embalajes al SAG, CONAF. - Se verificará el cumplimiento al corroborar el timbre de aprobación.
Indicador que acredita su cumplimiento	Se contará con copia de los certificados timbrados en obra.
Forma de control y seguimiento	Como se menciona en la forma de cumplimiento, se realizarán acciones en la recepción y manejo de las maderas extranjeras que ingresen.

10.1.33. **Ley N° 17.288/70, MINEDUC**

Tabla 10.1.33	
Norma	Ley N° 17.288 (modificada por Ley 20.243) del Ministerio de Educación, Ley Sobre Monumentos Nacionales.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de construcción y operación del Proyecto.
Forma de cumplimiento	Con el fin de proteger los elementos patrimoniales existentes en el área de estudio debido a la necesidad de intervenir el área en que se encuentran actualmente los sitios y hallazgos arqueológicos, el Titular ha decidido establecer un plan de rescate, razón por la cual presentan los antecedentes necesarios para dar cumplimiento a los requisitos establecidos para la obtención del PAS del artículo 132 del Reglamento del SEIA.
Indicador que acredita su cumplimiento	Se entregará Informe que dé cuenta de las actividades de recolección, el cual será entregado al Consejo de Monumentos Nacionales



Forma de control y seguimiento	Se llevará a cabo un rescate arqueológico en el Sitio Llanos de Rungue 6 antes mencionado. La superficie a rescatar se ha definido dependiendo de las particularidades de los pozos de sondeo y se encuentran definidas en el Anexo 39 de la Adenda.

10.1.34. **D.S. N°484/91, MINEDUC**

Tabla 10.1.34	
Norma	D.S. N°484 de 1991 del Ministerio de Educación (D.O. 02.04.91) Reglamento de la Ley N°17.288, sobre Excavaciones y/o Prospecciones Arqueológicas, Antropológicas y Paleontológicas.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de construcción y operación del Proyecto.
Forma de cumplimiento	Con el fin de proteger los elementos patrimoniales existentes en el área de estudio debido a la necesidad de intervenir el área en que se encuentran actualmente los sitios y hallazgos arqueológicos, y sobre la base que el Titular ha decidido establecer un plan de rescate, se procederá a la solicitud de los permisos conforme a los plazos y documentación establecidos en el D.S. 484/91 del Ministerio de Educación.
Indicador que acredita su cumplimiento	Obtención de los permisos establecidos en D.S.484/91. Se entregará Informe que dé cuenta de las actividades de recolección superficial, el cual será entregado al Consejo de Monumentos Nacionales.
Forma de control y seguimiento	Se llevará a cabo una recolección del 100% material arqueológico dispuesto en la superficie que será afectada por obras del Proyecto. Esta actividad debe ser llevada a cabo previo al inicio de construcción del Proyecto.

10.1.35. **D.S. N°158/80, MOP**

Tabla 10.1.35	
Norma	D.S. N°158/80 (modificado por Decreto 1910/02) del Ministerio de Obras Públicas, Fija el peso máximo de los vehículos que pueden circular por caminos públicos.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de construcción y cierre del Proyecto.
Forma de cumplimiento	La fase de construcción del Proyecto se realizará con estricta sujeción a este Decreto. En caso que se requiera el transporte de equipos o maquinarias que superen los pesos máximos establecidos se solicitará permiso a la Dirección de



	Vialidad conforme a lo establecido en el D.S. N°19/84 del MOP y sus modificaciones. El Titular exigirá contractualmente a los contratistas que presten el servicio de transporte, el cumplimiento a los permisos y autorizaciones contenidas en este Decreto, y hará el seguimiento interno de su cumplimiento.
Indicador que acredita su cumplimiento	Registro de los camiones que ingresen y salgan de la obra.
Forma de control y seguimiento	Planilla de registro que indique la hora de ingreso y salida el camión y la carga que estos transportan.

10.1.36. **Resolución N°1/95, MINTRATEL**

Tabla 10.1.36	
Norma	Resolución N°1/95 (modificada por Resolución N° 62/01) del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, Establece dimensiones máximas a vehículos que indica.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de construcción, operación y cierre del Proyecto.
Forma de cumplimiento	En construcción y cierre, Los camiones a utilizar se ajustarán a las dimensiones límite establecidas en este reglamento, no pudiendo exceder las dimensiones establecidas, descontando los espejos retrovisores exteriores y sus soportes. En el caso de transporte de equipos de proceso (durante la fase de construcción), que por su tamaño y/o peso, impliquen el exceso de las medidas señaladas, se solicitará la autorización correspondiente a la Dirección de Vialidad –y si corresponde, a Carabineros de Chile- y se acordarán las medidas de seguridad a adoptar en cada caso. Para el caso de la fase de Operación, si bien el transporte de los residuos que recibirá el Centro será de cargo de terceros (clientes), igualmente se les exigirá contractualmente que los camiones que utilicen cumplan con los requisitos y dimensiones establecidas en la Norma en cuestión.
Indicador que acredita su cumplimiento	Registro de los camiones que ingresen y salgan de la obra. En caso que se supere en alguna oportunidad las medidas señaladas, se solicitará el permiso correspondiente.



Forma de control y seguimiento	Planilla de registro que indique la hora de ingreso y salida el camión y la carga que estos transportan.

10.1.37. **Ley N° 18.290/84, MINTRATEL**

Tabla 10.1.1	
Norma	Ley N° 18.290/84 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, Ministerio de Justicia, Fija texto refundido, coordinado y sistematizado de la ley de tránsito.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de construcción, operación y cierre del Proyecto.
Forma de cumplimiento	La fase de construcción del Proyecto se realizará con estricta sujeción a este Decreto. En caso que se requiera el transporte de equipos o maquinarias que superen los pesos máximos o dimensiones establecidos se solicitará permiso a la Dirección de Vialidad conforme a lo establecido en el D.S. N°19/84 del MOP y sus modificaciones.
Indicador que acredita su cumplimiento	Registro de los camiones que ingresen y salgan de la obra.
Forma de control y seguimiento	Planilla de registro que indique la hora de ingreso y salida el camión y la carga que estos transportan.

10.1.38. **D.S. N° 19/84, MOP**

Tabla 10.1.38	
Norma	D.S. N° 19/84 (modificado por Decreto N° 1665/02) del Ministerio de Obras Públicas, Deroga Decreto N°1.117 de 1981, sobre autorización para circulación de vehículos que exceden pesos máximos.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de construcción y cierre del Proyecto.
Forma de cumplimiento	La carga de los camiones, correspondiente a materiales de construcción, estructuras y equipos, no excederá los pesos máximos permitidos. En caso que se requiera el transporte de equipos o maquinarias que superen los pesos máximos o dimensiones establecidos se solicitará permiso a la Dirección de Vialidad conforme a lo establecido en el D.S. N°19/84 del MOP y sus modificaciones.



Indicador que acredita su cumplimiento	Registro de los camiones que ingresen y salgan de la obra.
Forma de control y seguimiento	Planilla de registro que indique la hora de ingreso y salida el camión y la carga que estos transportan.

10.1.39. D.S. N° 298/94, MINTRATEL

Tabla 10.1.39	
Norma	D.S. N° 298 (modificada por D.S. N° 116/01) del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, Reglamenta transporte de cargas peligrosas por calles y caminos.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de construcción, operación y cierre del Proyecto.
Forma de cumplimiento	El transporte de las sustancias peligrosas será realizado por empresas subcontratistas, a las que se les exigirá que la actividad de transporte se realice de acuerdo a las condiciones y procedimientos aplicables al transporte de carga, por calles y caminos conforme lo establecido en el presente cuerpo normativo.
Indicador que acredita su cumplimiento	Autorización de las empresas contratistas para el transporte de sustancias peligrosas.
Forma de control y seguimiento	Planilla de registro de los camiones que ingresan y salen transportando sustancias peligrosas, certificados de revisión técnica, gases y autorizaciones sanitarias para el transporte de estas sustancias.

10.1.40. DFL N° 850/97, MOP

Tabla 10.1.40	
Norma	Decreto con Fuerza de Ley N° 850/97 (modificado por Decreto con Fuerza de Ley N° 2/06), Ministerio de Obras Públicas, Fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N°15.840, de 1964, Orgánica del Ministerio de Obras Públicas, y del Decreto con Fuerza de Ley, del mismo Ministerio, N° 206 de 1960, sobre construcción y conservación de caminos.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de construcción, operación y cierre del Proyecto
Forma de cumplimiento	En el uso de los caminos públicos, se respetarán las directrices contenidas en esta norma. Se cumplirá íntegramente con las exigencias que establece la Dirección de Vialidad, especialmente en lo que se refiere a regulación de las intersecciones,



	señales reglamentarias, preventivas, informativas y aspectos geométricos, como son los radios de giro y las canalizaciones. En todas las intersecciones y cruces con la vialidad pública, se considera la implementación de un completo plan de señalización, apoyado en el uso de banderilleros.
Indicador que acredita su cumplimiento	Autorización por parte del departamento de vialidad a realizar las intersecciones y cruces.
Forma de control y seguimiento	Antes de la realización de una intersección o cruce se informará a la comunidad, el día de la realización de las obras. Se contará en terreno con una copia de la autorización el Departamento de Vialidad.

10.1.41. **Resolución 232/02, MOP**

Tabla 10.1.41	
Norma	Resolución 232/02 del Ministerio de Obras Públicas, Deja sin efecto Resolución DV N° 416, de 1987, y aprueba nuevas normas sobre accesos a caminos públicos que indica.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de construcción, operación y cierre del Proyecto.
Forma de cumplimiento	En el uso de los caminos públicos, se respetarán cabalmente las directrices contenidas en esta norma. El Proyecto de caminos, cruces y empalmes con caminos públicos, cumplirán íntegramente con las exigencias que establece la Dirección de Vialidad, especialmente en lo que se refiere a regulación de las intersecciones, señales reglamentarias, preventivas, informativas y aspectos geométricos, como son los radios de giro y las canalizaciones. En todas las intersecciones y cruces con la vialidad pública, se considera la implementación de un completo plan de señalización, apoyado en el uso de banderilleros.
Indicador que acredita su cumplimiento	Autorización por parte del departamento de vialidad a realizar las intersecciones y cruces.
Forma de control y seguimiento	Antes de la realización de una intersección o cruce se informará a la comunidad, el día de la realización de las obras. Se contará en terreno con una copia de la autorización el Departamento de Vialidad.



10.1.42. **D.S. N° 160/08, MINECOM**

Tabla 10.1.42	
Norma	D.S. N° 160/08, Aprueba Reglamento de Seguridad para las Instalaciones y Operaciones de Producción y Refinación, Transporte, Almacenamiento, Distribución y Abastecimiento de Combustibles Líquidos.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de construcción, operación y cierre del Proyecto.
Forma de cumplimiento	El Proyecto contará con un estanque de combustibles para su operación. Para lo anterior, se instalará un estanque sub-suelo de 10 m ³ para petróleo y una planta de entrega o provisión de gas para maquinaria (grúas horquillas) con sus correspondientes cuenta litros y sistemas de seguridad. Ambos contarán con la correspondiente autorización de SEC. Tanto el área destinada al almacenamiento de combustibles y como la cantidad de combustible almacenado, cumplirá con los requisitos técnicos y administrativos señalados en el Decreto 160/08 “Reglamento de Seguridad para las Instalaciones y operaciones de Producción y Refinación, Transporte, Almacenamiento, Distribución y Abastecimiento de Combustibles Líquidos”. Para el cumplimiento del artículo 298, el Titular informará a la SEC previamente al inicio de la La flota de camiones que se utilizará durante la. Asimismo, el Titular dará cumplimiento a las demás normas sobre diseño y operación de combustibles. Asimismo, el titular dará cumplimiento a las demás normas sobre diseño y operación de la instalación y exigirá su cumplimiento a terceros contratistas que realicen directamente las actividades reseñadas.
Indicador que acredita su cumplimiento	Se dará aviso a la Superintendencia de Electricidad y Combustible de la instalación de cualquier instalación de combustible. Comprobante de Inscripciones ante la SEC del estanque de combustible como de la planta que provisiona gas a las grúas horquilla.
Forma de control y seguimiento	Se contará con copia de las inscripciones ante la SEC en la obra y en el caso que se dé aviso de alguna instalación nueva de combustible se tendrá copia de esta en terreno. Se contará con un registro con las cargas realizadas de combustible y gas.

10.1.43. **D.S. N° 78/09, MINSAL, o aquel que lo reemplace**

Tabla 10.1.43	
Norma	D.S. N° 78/2009, del Ministerio de Salud, que Aprueba el Reglamento sobre Almacenamiento de Sustancias Peligrosas, o el que lo reemplace.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de construcción, operación y cierre del Proyecto.
Forma de cumplimiento	Durante la fase de construcción y operación del Proyecto se requerirá el uso de sustancias peligrosas, las cuales serán abastecidas por empresas que cuenten con todas las autorizaciones pertinentes y serán almacenadas en conformidad a lo



	establecido por el artículo 10 y demás disposiciones aplicables del D.S. 78/2009 del MINSAL o el que lo reemplace..
Indicador que acredita su cumplimiento	Comprobante de compra y registro de las sustancias almacenadas, las cuales constaran con sus respectivas hojas de datos de seguridad en el lugar donde se encuentren almacenadas.
Forma de control y seguimiento	Planilla donde se registraran la entrada y salida de las sustancias peligrosas, donde se indique la cantidad que se almacenará y la que se retira. Se contará con restricción de acceso al sector de almacenamiento, el cual contará con una persona encargada.

10.1.44. Ley y Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones

Tabla 10.1.44	
Norma	Ley y Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de construcción, operación y cierre del Proyecto.
Forma de cumplimiento	El Proyecto se ajustará a las disposiciones indicadas anteriormente, respetando las normas legales que regulan la actividad bajo evaluación ambiental, para lo cual se ajustará a lo prescrito por el artículo 55 de la Ley General de Urbanismo y Construcciones, presentando todos los antecedentes necesarios para el otorgamiento del Permiso Ambiental Sectorial establecido en el artículo 160 del Reglamento del SEIA.
Indicador que acredita su cumplimiento	Tramitación y obtención de la aprobación del PAS 160 sectorialmente ante la Seremi de Agricultura.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrá copia de la resolución del Informe Favorable para la construcción en obra.

10.1.45. D.S. N° 47/92, Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones

Tabla 10.1.45	
Norma	D.S. N° 47/92, Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de construcción, operación y cierre del Proyecto.
Forma de cumplimiento	El Proyecto se ajustará a las disposiciones indicadas anteriormente, respetando las normas legales que regulan la actividad bajo evaluación ambiental. En ese sentido, cabe destacar que el Proyecto constituye una “edificación o instalación” de infraestructura sanitaria, la que en las áreas rurales de los Planes Reguladores Intercomunales o Metropolitanos se encuentra siempre admitida, sin perjuicio del cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 55 de la Ley General de Urbanismo y Construcciones. Adicionalmente, debe tenerse presente que el Proyecto dará cumplimiento a las disposiciones del PRMS en cuanto a las regulaciones sobre uso de suelo.
Indicador que acredita su cumplimiento	Tramitación y obtención de la aprobación del PAS 160 sectorialmente ante la Seremi de Agricultura.



	Registro fotográfico de la compensación de suelos.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrá copia de la resolución del Informe Favorable para la construcción en obra. Las medidas de compensación se darán por cumplidas una vez que se acredite su condición de suelos recuperados a través de registros fotográficos de las prácticas ejecutadas y análisis de suelo en el caso de aplicar enmiendas. En cuanto a los suelos afectados por las obras temporales, se considera la restitución de éstos. Se realizarán seguimientos del cumplimiento de las siguientes actividades: Revisión y verificación de la existencia de suelo y material vegetal en los sitios a intervenir. Porcentaje de prendimiento, o existencia de una cubierta vegetal permanente. Inspección Visual de las prácticas y enmiendas aplicadas, establecimiento del cultivo y/o actividad agrícola por medio de parcelas de prendimiento o medición de cobertura, y/o medición de parámetros físico-químicos del suelo, cuyos valores serán contrastados con los valores iniciales.

10.1.46. Resolución N° 20/94, Gobierno Regional Metropolitano

Tabla 10.1.46	
Norma	Resolución N° 20 de 1994, Gobierno Regional Metropolitano, Plan Regulador Metropolitano de Santiago.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de construcción, operación y cierre del Proyecto.
Forma de cumplimiento	El Proyecto se emplaza en un área ISAM 6, la cual expresamente permite actividades peligrosas. Con todo, se debe tener presente además que el Proyecto constituye una instalación de infraestructura sanitaria en los términos del artículo 2.1.29 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, norma que establece que este tipo de instalaciones se encuentran siempre admitidas en el área rural de los planes reguladores intercomunales o metropolitanos, sin perjuicio del cumplimiento de la Ley 19.300 y de lo dispuesto en el artículo 55 de la Ley General de Urbanismo y Construcciones. Por lo tanto, existe plena compatibilidad territorial con la regulación de usos de suelo establecidas por este instrumento de planificación territorial. De todos modos, se solicita el PAS 160 por contemplar instalaciones en un área rural.
Indicador que acredita su cumplimiento	Tramitación y obtención de la aprobación del PAS 160 sectorialmente ante la Seremi de Agricultura. Registro fotográfico de la compensación de suelos.



Forma de control y seguimiento	Se mantendrá copia de la resolución del Informe Favorable para la construcción en obra. Las medidas de compensación se darán por cumplidas una vez que se acredite su condición de suelos recuperados a través de registros fotográficos de las prácticas ejecutadas y análisis de suelo en el caso de aplicar enmiendas. En cuanto a los suelos afectados por las obras temporales, se considera la restitución de éstos. Se realizarán seguimientos del cumplimiento de las siguientes actividades: Revisión y verificación de la existencia de suelo y material vegetal en los sitios a intervenir. Porcentaje de prendimiento, o existencia de una cubierta vegetal permanente. Inspección Visual de las prácticas y enmiendas aplicadas, establecimiento del cultivo y/o actividad agrícola por medio de parcelas de prendimiento o medición de cobertura, y/o medición de parámetros físico-químicos del suelo, cuyos valores serán contrastados con los valores iniciales.

11 PERMISOS Y PRONUNCIAMIENTO AMBIENTALES SECTORIALES

11.1 Permisos ambientales sectoriales de contenido únicamente ambiental

Los permisos ambientales sectoriales mixtos aplicables al proyecto son los siguientes:

11.1.1 Permiso para hacer excavaciones de tipo arqueológico, antropológico y paleontológico, del artículo 132 del RSEIA

Tabla 11.1.1 Permiso para hacer excavaciones de tipo arqueológico, antropológico y paleontológico, del artículo 132 del RSEIA	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Construcción
Parte, obra o acción a la que aplica	Las obras asociadas a los movimientos de tierra para la construcción del Centro, caminos y celdas que componen el Depósito de Seguridad podrían afectar los sitios arqueológicos. Durante la construcción de todos estos componentes se realizarán intervenciones en superficie y subsuelo, provocadas por acciones que van desde la circulación de maquinaria hasta la instalación de unidades y construcción del depósito de seguridad. Mientras dure la etapa operativa este tipo de alteraciones podrían continuar afectando los hallazgos arqueológicos. La descripción de las actividades consideradas durante la fase de construcción y operación se describen con mayor detalle en el Capítulo 1 del EIA.



Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	El permiso para hacer excavaciones de tipo arqueológico, antropológico y paleontológico, será el establecido en los artículos 22 y 23 de la Ley N° 17.288, sobre monumentos nacionales. El requisito para su otorgamiento consiste en proteger y/o conservar el patrimonio cultural de la categoría monumento arqueológico, incluidos aquellos con valor antropológico o paleontológico.
Pronunciamiento del órgano competente	Al respecto el Consejo de Monumentos Nacionales, mediante Oficio ORD. N° 4109/16 de fecha 24/11/2016 se pronunció de la siguiente forma. <i>“El consejo no tiene observaciones con respecto al PAS 132 del DS. 40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, referente a intervenciones en sitios arqueológicos y/o paleontológicos. Sin embargo, el Titular adjunta una carta de compromiso del Director del Museo Nacional de Historia Natural, donde manifiesta su acuerdo en recibir el volumen total de materiales estimados en 30 cajas aproximadamente, se solicita que en caso de que los materiales recuperados superen el volumen acordado, será imprescindible que el Titular provea las condiciones adecuadas para el depósito de los materiales arqueológicos, según los requerimientos de esa institución y que son esenciales para su resguardo. Solicitamos trabajar esta materia con el Museo, como centro oficial de colecciones, ya que el Consejo considera a esta entidad para la asignación de la tenencia de los materiales obtenidos en las excavaciones.”</i>

11.1.2 Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües, aguas servidas de cualquier naturaleza, del artículo 138 del RSEIA

Tabla 11.1.2 Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües, aguas servidas de cualquier naturaleza, del artículo 138 del RSEIA	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Construcción y operación.
Parte, obra o acción a la que aplica	El sistema de tratamiento será diseñado en base a 80 trabajadores, considerando una dotación de 150 L/día/persona, y adoptando un factor de Recuperación de 1 (este coeficiente indica la cantidad de aguas servidas que llegan a tratamiento, respecto de la dotación considerada por persona), lo que asegurará el correcto tratamiento y adecuada capacidad de la planta. A continuación, se presenta el cálculo que da cuenta de la cantidad de aguas servidas a tratar en la planta: - Consumo de agua: 150 L/día/persona - 80 trabajadores: $150 * 80 = 12.000 \text{ L/día}$ - Caudal medio diario (Q): $12.000 * 1 = 12.000 \text{ L/día} = 12 \text{ m}^3/\text{día}$ Según lo anterior, se generarán un máximo de 360 m³/mes de aguas servidas, considerando el tiempo de mayor dotación de personal en obras. El resto del tiempo, se espera una disminución de personal, por lo que el tratamiento de las aguas servidas estará asegurado durante toda la fase de operación.



Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	El permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües, aguas servidas de cualquier naturaleza, será el establecido en el artículo 71 letra b) primera parte, del Decreto con Fuerza de Ley N° 725, de 1967, del Ministerio de Salud Pública, Código Sanitario. El requisito para su otorgamiento consiste en que la disposición de aguas servidas no amenace la salud de la población. Este PAS aplica tanto para la fase de construcción como de operación.
Pronunciamiento del órgano competente	Al respecto la Seremi de Salud de la Región Metropolitana de Santiago, mediante Oficio ORD. N° 6982 de fecha 18/11/2016 se pronunció conforme y señala lo siguiente: “2.1 PERMISO AMBIENTAL SECTORIAL 138. <i>Es el permiso ambiental sectorial para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües, aguas servidas de cualquier naturaleza, a que se refiere el artículo 71 letra b) del D.F.L. 725/67, Código Sanitario. El requisito para su otorgamiento consiste en que la disposición de aguas servidas no amenace la salud de la población. Al respecto se señala que el Titular ha entregado todos los antecedentes para que dicho permiso sea entregado.”.</i>

11.1.3 Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de residuos industriales o mineros, del artículo 139 del RSEIA.

Tabla 11.1.3 Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de residuos industriales o mineros, del artículo 139 del RSEIA.	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Operación
Parte, obra o acción a la que aplica	Fuentes externas: RILES externos (generadores - clientes) Fuentes internas: Lixiviados del Relleno de Seguridad Aguas Lluvia de contacto con residuos Aguas de los equipos lavadores de ruedas y envases Aguas del Laboratorio Aguas de equipos de abatimiento de gases Aguas lavado (pavimentos, equipos, etc.) Los riles de fuentes externas, dependiendo del proceso industrial donde se generaron, contendrán distintos contaminantes como metales, aceites o hidrocarburos, sólidos suspendidos, sólidos gruesos, etc. El tratamiento



	de éstos podrá consistir en diversos procesos de estabilización química y/o física. En la Unidad de RILES misma se llevará los controles de proceso necesarios para la detección de los puntos finales de reacción en una planilla de control de proceso, donde se registrará temperatura, pH, potencial redox y cualquier otro parámetro que sea definido por el laboratorio con el objetivo de cumplir cabalmente con la finalidad del tratamiento. Estos parámetros serán controlados antes y después del proceso, según lo definido en el informe de laboratorio referente al tratamiento diseñado para cada residuo en particular. Cuando la lectura de estos parámetros de control de proceso sean los que indiquen término de las reacciones químicas aplicadas, se procederá a tomar una muestra de confirmación, la que será enviada al laboratorio del Centro para la aplicación del correspondiente test o ensayo que confirme que el resultado obtenido se ajusta al deseado.
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	El permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de residuos industriales o mineros, será el establecido en el artículo 71 letra b) segunda parte, del Decreto con Fuerza de Ley N° 725, de 1967, del Ministerio de Salud Pública, Código Sanitario. El requisito para su otorgamiento consiste en que la calidad del agua del cuerpo receptor no ponga en riesgo la salud de la población. Este PAS aplica para la fase de operación del proyecto.
Pronunciamiento del órgano competente	Al respecto la Seremi de Salud de la Región Metropolitana de Santiago, mediante Oficio ORD. N° 6982 de fecha 18/11/2016 se pronunció conforme y señala lo siguiente: <i>“2.2 PERMISO AMBIENTAL SECTORIAL N°139 Es el permiso ambiental sectorial para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de residuos industriales o mineros, a que se refiere el artículo 71 letra b) del D.F.L. 725/67, Código Sanitario. El requisito para su otorgamiento consiste en que la calidad del agua del cuerpo receptor no ponga en riesgo la salud de la población. Al respecto, se señala que no hay nuevas observaciones, el Titular ha entregado todos los antecedentes para que dicho permiso sea entregado.”.</i>

11.1.4 Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase o para la instalación de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase, del artículo 140 del Reglamento del SEIA



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2158543352>

Tabla 11.1.4 Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase o para la instalación de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase, del artículo 140 del Reglamento del SEIA

Fase del proyecto a la cual corresponde	Construcción y operación
Parte, obra o acción a la que aplica	En la fase de construcción: El lugar de acumulación temporal de residuos se realizará en un sector del terreno especialmente destinado al depósito transitorio de este tipo de residuos, este se ubicará en la instalación de faenas. En relación a los residuos por excavación y escarpe estos serán llevados al área de depósito de excedentes. En la fase de operación: El Proyecto Centro Integral de Gestión de Residuos Industriales (CIGRI), de Ciclo S.A, corresponde a un proyecto de infraestructura sanitaria para la eliminación de residuos industriales peligroso y no peligroso a través de líneas de procesos destinadas a la revalorización, reciclaje, recuperación, tratamiento y disposición final en relleno de seguridad. El Proyecto está diseñado para recibir, manejar y eliminar todos los residuos industriales peligrosos y no peligrosos descritos en el artículo 90 del DS 148/03 del Ministerio de Salud. En acápite 2.2 de la Adenda Excepcional se actualiza la información referente a la recepción de los residuos que llegan al Centro.
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	El permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase, o para la instalación de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase, será el establecido en los artículos 79 y 80 del Decreto con Fuerza de Ley N° 725, de 1967, del Ministerio de Salud Pública, Código Sanitario, y siempre que no corresponda la aplicación de otro permiso ambiental sectorial por la misma acción. El requisito para su otorgamiento consiste en que las condiciones de saneamiento y seguridad eviten un riesgo a la salud de la población.
Pronunciamiento del órgano competente	Al respecto la Seremi de Salud de la Región Metropolitana de Santiago, mediante Oficio ORD. N° 6982 de fecha 18/11/2016 se pronunció conforme y señala lo siguiente: <i>“2.3 PERMISO AMBIENTAL SECTORIAL N°140</i> <i>Respecto del Permiso Ambiental Sectorial contenido en el artículo 140 del DS N°40/12, relacionado con la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase o para la instalación de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización comercio o</i>



	<i>disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase, será el establecido en los artículos 79 y 80 del D.F.L. N° 725 de 1967, Código Sanitario, y siempre que no corresponda la aplicación de otro permiso ambiental sectorial por la misma acción. Al respecto, se señala que el Titular ha entregado todos los antecedentes para que dicho permiso sea entregado.”.</i>

11.1.5 Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase o para la instalación de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase, del artículo 142 del Reglamento del SEIA

Tabla 11.1.5 Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase o para la instalación de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase, del artículo 142 del Reglamento del SEIA	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Construcción y operación
Parte, obra o acción a la que aplica	En la fase de construcción: El almacenamiento se llevará a cabo en un sitio destinado especialmente para ello dentro de la instalación de faenas, en él se almacenarán residuos peligrosos e industriales propios de la construcción tales como solventes, pinturas, aceites y combustible para maquinarias entre otros. En la fase de operación: El procedimiento de gestión de los residuos en el Centro, requiere contar una capacidad de almacenamiento de residuos peligrosos, ya sea en espera a su tratamiento, o en espera de los procesos de validación que realiza el Laboratorio del Centro en distintas etapas del tratamiento de los residuos. Es por lo tanto una condición esencial para la operación del Centro tener instalaciones de almacenamiento temporal de residuos peligrosos. Las instalaciones de almacenamiento con las que contará el Centro corresponden a las siguientes: - Bodega de Recepción - Bodega de Inflamables - Estanques de Blending - Estanques de RILES También se han incluido los antecedentes del patio de recepción acápite 2.3 de la Adenda Excepcional. El patio de recepción se ha separado en dos áreas (acápite 2.3 de la Adenda Excepcional) : un área de maniobras para los vehículos de transporte interno y externo, y un área de carga y descarga, (Figura 21 Área de maniobras y área de carga y descarga de la Adenda Excepcional del EIA).



Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	El permiso para los sitios de almacenamiento de residuos peligrosos, será el establecido en el artículo 29 del Decreto Supremo N° 148, de 2003, del Ministerio de Salud, Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos. El requisito para su otorgamiento consiste en que el almacenamiento de residuos en un sitio que no afecte la calidad de las aguas, suelo y aire que pueda poner en riesgo la salud de la población.
Pronunciamiento del órgano competente	Al respecto la Seremi de Salud de la Región Metropolitana de Santiago, mediante Oficio ORD. N° 6982 de fecha 18/11/2016 se pronunció conforme y señala lo siguiente: “2.4 PERMISO AMBIENTAL SECTORIAL N°142 <i>Respecto del Permiso Ambiental Sectorial contenido en el artículo 142 del Reglamento del SEIA, relacionado con los sitio de almacenamiento de residuos peligrosos, será el establecido en el artículo 29 del D.S. 148/03 MINSAL, “Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos”. El requisito para su otorgamiento consiste en que el almacenamiento de residuos no afecte la calidad de las aguas, suelo y aire que puede poner en riesgo la salud de la población. Al respecto, se señala que el Titular ha entregado todos los antecedentes para que dicho permiso sea entregado”.</i>

11.1.6 Permiso para instalaciones de eliminación de residuos peligrosos, del artículo 144 del Reglamento del SEIA

Tabla 11.1.6 Permiso para instalaciones de eliminación de residuos peligrosos, del artículo 144 del Reglamento del SEIA	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Operación
Parte, obra o acción a la que aplica	El relleno de seguridad se conformará por celdas secuenciales impermeabilizadas con sus correspondientes capas de materiales impermeabilizantes como son: arcillas impermeables, Geocompuestos Bentoníticos autosellantes, geosintéticos impermeables, geotextiles, geonet o geomallas y carpetas de tránsito de material granular.
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	El permiso para instalaciones de eliminación de residuos peligrosos, será el establecido en el artículo 44 del Decreto Supremo N° 148, de 2003, del Ministerio de Salud, Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos. El requisito para su otorgamiento consiste en que toda planta o estructura destinada a la eliminación de residuos peligrosos no afecte la calidad del agua, aire, suelo que pueda poner en riesgo la salud de la población. El tiempo máximo de permanencia de los residuos (combustible alternativo) en el Centro, en cumplimiento con lo indicado en el artículo 31 del D.S. 148/03 del MINSAL, no podrá exceder los 6 meses, pudiendo eventualmente solicitarse una extensión a la autoridad sanitaria de dicho



	período por un lapso igual (6 meses). (acápite 2.4.1 de la Adenda Excepcional). El Titular se compromete a desarrollar y presentar un protocolo detallado de control de calidad de los tratamientos a los que se sometan los residuos recibidos en el Centro, el cual será presentado a la Autoridad Sanitaria, al momento de tramitar el permiso ambiental sectorial (más antecedentes en acápite 2.4.2 de la Adenda Excepcional). Respecto del Estudio de Equivalencia de GCL vs Arcilla en el relleno de seguridad se presentan antecedentes en acápite 2.4.3 de la Adenda Excepcional. En acápite 2.4.2 se actualizan otros antecedentes relativos a procedimiento de comprobación de la efectividad del tratamiento, protocolo detallado de control de calidad de los tratamientos a los que se sometan los residuos recibidos en el Centro, tratamientos alcancen puntos finales o de termino de reacción que no superen los tiempos establecidos en el acápite 6.4.7 de la Adenda complementaria, y que sean claramente detectables en las Unidades de Procesos mediante el uso de instrumentación portátil y mediante test químicos de campo estandarizados que permitan comprobar la eliminación total de las características descritas en el artículo 60 del D.S. 148/03 del MINSAL.; El protocolo de Control de Calidad considerará para todos los residuos tratados a ser dispuestos en el Relleno de Seguridad, la verificación, en las Unidad de Procesos y/o en laboratorio, que los residuos hayan perdido su reactividad; la obligación reglamentaria de la prohibición que existe respecto a la disposición de residuos peligrosos reactivos en el Relleno de Seguridad, así como del resto de las obligaciones y restricciones establecidas en el artículo 60 del D.S. 148/03 del MINSAL. En el caso excepcional de que la demanda de terceros que justificó la recepción de estos residuos, dejara de existir antes de que se cumpla el plazo de 6 meses fijado en el artículo 31 del D.S. N° 148/2003 del MINSAL, o de la extensión si se hubiera otorgado, todo el volumen de combustible alternativo líquido almacenado, se descargará y destinará a una instalación de eliminación o recuperación autorizada, contratando los servicios de transporte, eliminación o recuperación autorizados que en esa eventualidad sean necesarios. Por su parte, respecto a los residuos con potencial de ser transformados en combustible alternativo sólido, en caso de no existir demanda de terceros por el mismo, se destinarán a los procesos de tratamiento y disposición final dentro del mismo Centro (Unidad de RISES y/o disposición final en Relleno de Seguridad).
Pronunciamiento del órgano competente	Al respecto la Seremi de Salud de la Región Metropolitana de Santiago, mediante Oficio ORD. N° 6982 de fecha 18/11/2016 se pronunció conforme y señala lo siguiente: <i>“2.5 PERMISO AMBIENTAL SECTORIAL 144</i>



	<i>Respecto del Permiso Ambiental Sectorial contenido en el artículo 144 del Reglamento del SEIA, relacionado con el Permiso para instalaciones de eliminación de residuos, será el establecido en el artículo 44 del D.S. 148/03 MINSAL, “Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos”. Al respecto, se señala que el Titular ha entregado todos los antecedentes para que dicho permiso sea entregado.”.</i>

11.1.7 Permiso para el sitio de reciclaje de residuos peligrosos, del artículo 145 del Reglamento del SEIA

Tabla 11.1.7 Permiso para el sitio de reciclaje de residuos peligrosos, del artículo 145 del Reglamento del SEIA	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Operación
Parte, obra o acción a la que aplica	El Proyecto considera la implementación de dos instalaciones destinadas a la valorización de residuos peligrosos (Reutilización, Recuperación, Reciclaje y Revalorización Energética).
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	El permiso para el sitio de reciclaje de residuos peligrosos, será el establecido en el artículo 52 del Decreto Supremo N° 148, de 2003, del Ministerio de Salud, Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos. El requisito para su otorgamiento consiste en que el reciclaje de residuos peligrosos no afecte al medio ambiente de manera que genere riesgo para la salud de la población.
Pronunciamiento del órgano competente	Al respecto la Seremi de Salud de la Región Metropolitana de Santiago, mediante Oficio ORD. N° 6982 de fecha 18/11/2016 se pronunció conforme y señala lo siguiente: “2.6 PERMISO AMBIENTAL SECTORIAL 145. <i>Respecto del Permiso Ambiental Sectorial contenido en el artículo 145 del Reglamento del SEIA, relacionado con el sitio de reciclaje de residuos peligrosos, será el establecido en el artículo 52 del D.S. 148/03 MINSAL, “Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos”. Al respecto se señala que el Titular ha entregado todos los antecedentes para que dicho permiso sea entregado.”</i>

11.1.8 Permiso para la caza o captura de ejemplares de animales de especies protegidas para fines de investigación, para el establecimiento de centros de reproducción o criaderos y para la utilización sustentable del recurso, del artículo 146 del Reglamento del SEIA

Tabla 11.1.8 Permiso para la caza o captura de ejemplares de animales de especies protegidas para fines de investigación, para el establecimiento de centros de reproducción o criaderos y para la utilización sustentable del recurso, del artículo 146 del Reglamento del SEIA	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Construcción
Parte, obra o acción a la que aplica	Previo al inicio de las obras de construcción del Centro, se realizará una campaña de rescate y relocalización de las especies de reptiles y yaca



	susceptibles de ser afectadas, con el objetivo de lograr la migración y relocalización de ejemplares a un hábitat similar al original. El objetivo general del plan de rescate y relocalización será disminuir la alteración de ejemplares, mediante su captura y relocalización en lugares aledaños. El plan se elaborará e implementará con apego a la normativa, en particular permisos del SAG y lo estipulado en la RCA que se espera obtener mediante la tramitación de este Estudio de Impacto Ambiental. Este plan será desarrollado por un equipo liderado por un biólogo, médico veterinario u otra profesión afín, que demuestre especialización en materias de fauna terrestre y experiencia en la realización de rescates similares.
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	El permiso para la caza o captura de ejemplares de animales de especies protegidas para fines de investigación, para el establecimiento de centros de reproducción o criaderos y para la utilización sustentable del recurso, será el establecido en el inciso 1° del artículo 9° de la Ley N° 4.601/98, sobre Caza, modificada por la Ley N° 19.473, que sustituye el texto de la Ley N° 4.601/98, sobre Caza, y artículo 609 del Código Civil. El requisito para su otorgamiento consiste en que el proyecto de caza o captura sea adecuado para la especie y necesario para los fines indicados.
Pronunciamiento del órgano competente	Al respecto el Servicio Agrícola Ganadero de la Región Metropolitana de Santiago, mediante Oficio ORD. N° 1629/2016 de fecha 08/07/2016 se pronunció conforme.

11.1.9 Permiso para corta de bosque nativo, del artículo 148 del Reglamento del SEIA

Tabla 11.1.9 Permiso para corta de bosque nativo, del artículo 148 del Reglamento del SEIA	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Construcción
Parte, obra o acción a la que aplica	Para la construcción del Centro se deberán realizar labores de despeje de la vegetación en los sectores que contemplan obras, cabe destacar que no se cortarán los cuatro individuos de algarrobo y 16 de guayacán localizados en el área de estudio. En relación a lo anterior, el Proyecto ha sido diseñado de tal forma de no producir afectación de los individuos pertenecientes a especies vegetales en categoría de conservación detectados en la línea de base del proyecto (4 individuos de Algarrobo y 16 individuos de Guayacán, éstos últimos agrupados en una zona).
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	El permiso para corta de bosque nativo, cuya corta o explotación sea necesaria para la ejecución de cualquier proyecto o actividad de las señaladas en el artículo 3 del Reglamento, con excepción de los proyectos a que se refiere el literal m.1, será el establecido en el artículo 5° de la Ley N° 20.283/08 sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal.



	El requisito para su otorgamiento consiste en reforestar o regenerar una superficie de terreno igual, a lo menos, a la cortada o explotada, con especies del mismo tipo forestal.
Pronunciamiento del órgano competente	Al respecto la Corporación Nacional Forestal de la Región Metropolitana de Santiago, mediante Oficio ORD. N° 68-EA/2016 de fecha 28/07/2016 se pronunció conforme. <i>“3. El o los sitios de reforestación del PAS 148 y el o los sitios de reposición de individuos del PAS 153, deberán ser presentados en el proceso sectorial.</i> <i>4. De ser aprobado ambientalmente el proyecto, se deberá contar con el Plan de Manejo Corta y Reforestación de Bosques Nativos para ejecutar Obras Civiles. (Para efectos del artículo 21°, Ley N° 20.283/08), y la solicitud de “Autorización de corta de árboles y/o arbustos aislados ubicados en áreas declaradas de protección”, ambos aprobados por este Servicio, previo al inicio de las obras, considerando todos los antecedentes técnicos que acreditaron los referidos permisos.</i> <i>5. No se efectuará corta, eliminación, destrucción o descepado de individuos de las especies Prosopis chilensis y/o Porlieria chilensis, ambas en categoría Vulnerable, según el artículo 37 de la Ley 19.300.</i> <i>6. El Titular del proyecto, acreditó que no habrá alteración de hábitat de los individuos de las especies Prosopis chilensis y/o Porlieria chilensis, presentes en el área de influencia del proyecto.”.</i>

11.1.10 Permiso para corta de bosque nativo, del artículo 153 del Reglamento del SEIA

Tabla 11.1.10 Permiso para corta de bosque nativo, del artículo 153 del Reglamento del SEIA	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Construcción
Parte, obra o acción a la que aplica	El Proyecto contempla la corta de 834 individuos aislados de Acacia caven para lo cual se solicita el presente PAS.
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	El permiso para la corta de bosque de árboles y/o arbustos aislados ubicados en áreas declaradas de protección, será el establecido en el artículo 4° de la Ley N°18.378. Los requisitos para su otorgamiento consisten en no afectar el valor paisajístico del lugar, y asegurar la protección de quebradas cuando corresponda.
Pronunciamiento del órgano competente	Al respecto la Corporación Nacional Forestal de la Región Metropolitana de Santiago, mediante Oficio ORD. N° 68-EA/2016 de fecha 28/07/2016 se pronunció conforme y señala lo siguiente:



	<i>“3. El o los sitios de reforestación del PAS 148 y el o los sitios de reposición de individuos del PAS 153, deberán ser presentados en el proceso sectorial.</i> <i>4. De ser aprobado ambientalmente el proyecto, se deberá contar con el Plan de Manejo Corta y Reforestación de Bosques Nativos para ejecutar Obras Civiles. (Para efectos del artículo 21°, Ley N° 20.283/08), y la solicitud de “Autorización de corta de árboles y/o arbustos aislados ubicados en áreas declaradas de protección”, ambos aprobados por este Servicio, previo al inicio de las obras, considerando todos los antecedentes técnicos que acreditaron los referidos permisos.</i> <i>5.No se efectuará corta, eliminación, destrucción o descepado de individuos de las especies Prosopis chilensis y/o Porlieria chilensis, ambas en categoría Vulnerable, según el artículo 37 de la Ley 19.300.</i> <i>6.El titular del proyecto, acreditó que no habrá alteración de hábitat de los individuos de las especies Prosopis chilensis y/o Porlieria chilensis, presentes en el área de influencia del proyecto.”.</i>

11.1.11 Permiso para la construcción de ciertas obras hidráulicas, del artículo 155 del Reglamento del SEIA

Tabla 11.1.11 Permiso para la construcción de ciertas obras hidráulicas, del artículo 155 del Reglamento del SEIA	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Construcción, operación y cierre
Parte, obra o acción a la que aplica	Fase de Construcción En el año de inicio de las obras de construcción del Proyecto es necesario construir el área de procesos, la primera cancha del relleno de seguridad, la plataforma y balsas de acumulación de lixiviados y de aguas lluvias y los caminos interiores permanentes. Debido a lo anterior, en esta etapa no es necesaria la construcción de los canales de desviación ni modificación del cauce de las Quebradas B, C y D. Aproximadamente, en el año 4 de operación del relleno de seguridad, se comienza la construcción de la tercera cancha del primer nivel, para lo cual se hace necesario desviar las Quebradas B, C y D. Para la construcción de los canales, primero se realizará la limpieza de las quebradas en las zonas que se verán afectadas, se realizará un escarpe para eliminar la cobertura vegetal y se procederá al perfilado y revestimiento de los canales de desviación. El revestimiento será de hormigón fabricado in-situ, de acuerdo a lo indicado en la lámina 4.106.501 del volumen N°4 del Manual de Carreteras. La construcción de los canales se hará en el verano, temporada en la cual el cauce de las quebradas se encuentra totalmente seco, por lo que no existen aguas que puedan ver afectada su calidad por causa de la



	construcción de estas obras. Otra medida que se debe tomar es asegurar que la superficie exterior de los canales (que estará en contacto con el agua), esté al final de su construcción totalmente limpia y libre de residuos relacionados con esta, tales como partículas de desmoldante, polvo de cemento y otros. Fase de Operación Dentro de los trabajos considerados en la fase de operación de los canales, se encuentra la limpieza de estos y la reparación de posibles falla en las estructuras que los conforman. La limpieza de los canales consiste en la eliminación de todo tipo de material que obstruya el libre paso del agua (incluyendo el material que sedimente) y la restauración de las secciones proyectadas. Al concluir la limpieza, se verifica que los canales hayan recuperado su sección original, lo cual permite un buen drenaje. Esta limpieza se realizará después del período de lluvias o después de una lluvia de intensidad mayor, Antes que comience el periodo lluvioso, se procederá a realizar una inspección de los canales y se determinará si necesita o no limpieza. Fase de Cierre La función de los canales es realizar un by-pass, desviando los caudales provenientes de las quebradas b y c y descargarlos
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	El permiso para la construcción de ciertas obras hidráulicas, será el establecido en el artículo 294 del Decreto con Fuerza de Ley N° 1.122, de 1981, del Ministerio de Justicia, Código de Aguas. El requisito para su otorgamiento consiste en no producir contaminación de las aguas.
Pronunciamiento del órgano competente	Al respecto la Dirección General de Aguas de la Región Metropolitana de Santiago, mediante Oficio ORD. N° 961 de fecha 28/07/2016 se pronunció conforme, indicando. <i>“El permiso para la construcción de ciertas obras hidráulicas, será el establecido en el artículo 294 del Decreto con Fuerza de Ley N° 1.122, de 1981, del Ministerio de Justicia, Código de Aguas. El requisito para su otorgamiento consiste en no producir contaminación de las aguas.</i> <i>El referido PAS del Art. 155 le es aplicable a las siguientes obras, para las cuales el Titular deberá presentar los antecedentes ante DGA:</i> <i>Construcción de los Canales 1 y 2 que transportan el caudal generado por las quebradas Qb, Q6 y Q7, sin añadir nuevos aportes con respecto a la condición actual (situación sin proyecto). El Canal 1 capta las aguas de la quebrada Qb, y las descarga en el Canal 2. El canal fue diseñado para un período de retorno de 200 años, con lo cual, puede conducir un caudal de 3,7 m³/s. El Canal 1 tiene un largo aproximado de 339,5 m,</i>



el cual está dividido en ocho tramos. El Canal 2 capta las aguas de la quebrada Qc y del Canal 1, y las descarga en la Quebrada Qd. El Canal fue diseñado para un período de retorno de 200 años, con lo cual, puede conducir un caudal de 5,6 m³/s. El Canal 2 tiene un largo aproximado de 609,7 m, el cual está dividido en nueve tramos.

Las Coordenadas son las siguientes, según lo declarado en Adenda 1.

Canales de Desviación	Vértice	Coordenadas UTM WGS 84 huso 19	
		Este (m)	Norte (m)
Canal 1 - inicio	C1-1	323.030	6.341.963
Canal 1 - fin	C1-2	322.780	6.342.162
Canal 2 - inicio	C2-1	322.764	6.342.158
Canal 2 - fin	C2-2	323.009	6.342.534

5.2 Se precisa que, el Titular deberá presentar ante DGA, todos aquellos antecedentes que solicite el servicio, de manera sectorial.

5.3 El Titular compromete medidas tendientes a minimizar los efectos sobre la calidad de las aguas, aguas abajo del lugar de construcción de las obras, y corresponden a las descritas en el acápite 6.7.2 - Tabla 77, del Adenda Complementaria para la Fase de Construcción y las medidas descritas en el acápite 6.7.2 - Tabla 78 para la Fase de Operación.

5.4 El Titular compromete el Seguimiento Ambiental de la calidad de las aguas superficiales y corresponde a lo descrito en el acápite 6.7.3 y Tablas 79, 80 y 81, del Adenda Complementaria.”.

11.1.12 Permiso para efectuar modificaciones de cauce, del artículo 156 del Reglamento del SEIA

Tabla 11.1.12 Permiso para efectuar modificaciones de cauce, del artículo 156 del Reglamento del SEIA	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Construcción, operación y cierre
Parte, obra o acción a la que aplica	Fase de Construcción En esta fase es necesario habilitar las alcantarillas al inicio de la construcción, en paralelo con la construcción de los caminos interiores. Para la construcción de las alcantarillas, primero se realizará la limpieza de la Quebrada A en las zonas que se verán afectadas, se realizará un escarpe para eliminar la cobertura vegetal y se procederá a la construcción de los cajones que conformarán la alcantarilla, la cual podrá ser prefabricada o construida in-situ, Una vez construida la alcantarilla, se ejecutarán los muros alas, contruidos con hormigón in-situ. Fase de Operación



	Dentro de los trabajos considerados en la fase de operación de las alcantarillas, se encuentra la limpieza de estas y la reparación de posibles falla en las estructuras que conforman la alcantarilla. La limpieza de las alcantarillas consiste en la eliminación de todo tipo de material que obstruya el libre paso del agua a través de esta (incluyendo el material que sedimente), Al concluir la limpieza, se verifica que la alcantarilla haya recuperado su sección original, lo cual permite un buen drenaje y, por consiguiente, la preservación de los caminos interiores. Además se efectuará la limpieza y encausamiento de la quebrada A aguas arrias y aguas abajo de cada alcantarilla. Esta limpieza se realizará después del período de lluvias o después de una lluvia de intensidad mayor. Antes que comience el periodo lluvioso, se procederá a realizar una inspección de las alcantarillas y se determinará si necesita o no limpieza. Fase de Cierre La función de los caminos interiores es conectar el área de procesos con el relleno de seguridad y con la plataforma de las balsas, los cuales seguirán cumpliendo esta función aún después del cierre del relleno de seguridad. De igual manera, se requiere que las balsas de acumulación de aguas lluvia y de lixiviados se mantengan operativas posterior al cierre, dado que si ocurre cualquier filtración en la cobertura final del relleno, esta sea contenida dentro de estas piscinas.
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	El permiso para efectuar modificaciones de cauce, será el establecido en el artículo 41 e inciso 1° del artículo 171 del Decreto con Fuerza de Ley N° 1.122, de 1981, del Ministerio de Justicia, Código de Aguas, siempre que no se trate de obras de regularización o defensa de cauces naturales. El requisito para su otorgamiento consiste en no afectar la vida o salud de los habitantes, mediante la no contaminación de las aguas.
Pronunciamiento del órgano competente	Al respecto la Dirección General de Aguas de la Región Metropolitana de Santiago, mediante Oficio ORD. N° 961 de fecha 28/07/2016 se pronunció conforme, indicando: <i>“6.1 El referido PAS del Art. 156 le es aplicable a las siguientes obras, para las cuales el Titular deberá presentar los antecedentes ante DGA, una vez calificado ambientalmente favorable:</i> · <i>Construcción de los Canales 1 y 2 que transportan el caudal generado por las quebradas Qb, Q6 y Q7, sin añadir nuevos aportes con respecto a la condición actual (situación sin proyecto). El Canal 1 capta las aguas de la quebrada Qb, y las descarga en el Canal 2. El canal fue diseñado para un período de retorno de 200 años, con lo cual, puede conducir un caudal de 3,7 m3/s. El Canal 1 tiene un largo aproximado de 339,5 m, el cual está dividido en ocho tramos. El Canal 2 capta las aguas de la quebrada Qc y del Canal 1, y las descarga en la Quebrada Qd. El Canal fue diseñado para un período de retorno de 200 años, con lo cual, puede conducir un caudal de 5,6 m3/s. El Canal 2 tiene un largo aproximado de 609,7 m, el cual está dividido en nueve tramos.</i>



6.2 Se precisa que, el Titular deberá presentar ante DGA, todos aquellos antecedentes que solicite el servicio, de manera sectorial.

6.3 El Titular debe efectuar el Seguimiento Ambiental de la calidad de las aguas superficiales que corresponde a lo descrito en el acápite 6.7.3 y Tablas 79, 80 y 81, del Adenda Complementaria.

7. En atención a la descripción de obras y la revisión de los antecedentes técnicos y formales presentados por el Titular en Adenda Complementaria, para la Obra “Centro Integral de Gestión de Residuos Industriales (CIGRI)”, DGA RMS se pronuncia conforme en virtud de las componentes ambientales relacionadas al PAS del Art. 156, sin perjuicio de la revisión sectorial asociada a los artículos 41 y 171 del Código de Aguas.

7.1 El referido PAS del Art. 156 le es aplicable a las siguientes obras, para las cuales el Titular deberá presentar los antecedentes ante DGA:

- En la quebrada Qa se construirán dos alcantarillas tipo cajón (Alcantarilla N°1 y N°2)
- En la quebrada Qb se construirá una obra de captación para desviar el flujo de agua y conducirlo por el Canal N°1 hasta descargarlo en el Canal N°2
- En la quebrada Qc se construirá una obra de captación para desviar el flujo de agua, además se captará el agua proveniente del Canal N°1 y se conducirá por el Canal N°2 hasta descargarlo en su curso natural, es decir, en la quebrada Qd
- En la quebrada Qd se construirá la obra de descarga del Canal N°2
- En la quebrada Qx se construirá la Alcantarilla N°3 la cual es del tipo circular
- En la quebrada Qy se construirá la Alcantarilla N°4 la cual es del tipo circular
- En relación al Transporte de Lixiviado, se aclara y precisa al Titular que debido a que la tubería de impulsión desde las balsas de lixiviados hasta la Unidad de Riles también atravesará la quebrada Qa a través del camino interior N°2 y la respectiva alcantarilla de atraveso del cauce, a dicha obra le es aplicable la autorización sectorial, por tanto los antecedentes de esta obra deben ser presentados y tramitados ante DGA, de forma separada a las obras ya indicadas con anterioridad.

Las Coordenadas son las siguientes, según lo declarado en Adenda 1.



	Alcantarilla del tipo cajón	Vértice	Este	Norte
	Alcantarilla 1 - inicio	A1-1	323.301	6.341.883
	Alcantarilla 1 - fin	A1-2	323.301	6.341.900
	Alcantarilla 2 - inicio	A2-1	323.267	6.342.380
	Alcantarilla 2 - fin	A2-2	323.274	6.342.392
	Alcantarilla del tipo circular	Vértice	Este	Norte
	Alcantarilla 3 - inicio	A3-1	324.186	6.342.099
	Alcantarilla 3 - fin	A3-2	324.188	6.342.115
	Alcantarilla 4 - inicio	A4-1	324.266	6.342.142
	Alcantarilla 4 - fin	A4-2	324.259	6.342.158
	7.2 Se precisa que, el Titular deberá presentar ante DGA, todos aquellos antecedentes que solicite el servicio, de manera sectorial			
	7.3 El Titular compromete el Seguimiento Ambiental de la calidad de las aguas superficiales y corresponde a lo descrito en acápite 6.8.3 a) y b) de Adenda Complementaria.”.			

11.1.13 Permiso para efectuar obras de regularización o defensa de cauces naturales, del artículo 157 del Reglamento del SEIA

Tabla 11.1.13 Permiso o para efectuar obras de regularización o defensa de cauces naturales, del artículo 157 del Reglamento del SEIA	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Construcción
Parte, obra o acción a la que aplica	Para la construcción de la red de drenaje perimetral se considera la modificación del curso de Qb y Qc, mediante la construcción de un canal de desviación, el cual descargará a la Quebrada D, devolviendo el caudal a su cauce natural. En acápite 6.9 de la Adenda complementaria se actualizan los antecedentes del PAS.
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	El permiso para efectuar obras de regularización o defensa de cauces naturales, será el establecido en los incisos 1° y 2° del artículo 171 del Decreto con Fuerza de Ley N° 1.122, de 1981, del Ministerio de Justicia, Código de Aguas. El requisito para su otorgamiento consiste en no afectar la vida o salud de los habitantes, mediante la no alteración significativa del escurrimiento y de los procesos erosivos naturales del cauce y la no contaminación de las aguas.



Pronunciamiento del órgano competente	Al respecto la Dirección General de Aguas de la Región Metropolitana de Santiago, mediante Oficio ORD. N° 961 de fecha 28/07/2016 se pronunció conforme, indicando: <i>“8.1 El referido PAS del Art. 157 le es aplicable a las siguientes obras, para las cuales el Titular deberá presentar los antecedentes ante DGA:</i> · <i>Bocatoma Canal 1 en Qb</i> · <i>Descarga Canal 1 en Canal 2</i> · <i>Bocatoma Canal 2 en Qc</i> · <i>Descarga Canal 2 en Qd</i> <table><tr><th rowspan="2">Vértice</th><th colspan="2">Coordenadas</th></tr><tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr><tr><td><i>Bocatoma Canal 1 en Qb</i></td><td>323.030</td><td>6.341.963</td></tr><tr><td><i>Descarga Canal 1 en Canal 2</i></td><td>322.780</td><td>6.342.162</td></tr><tr><td><i>Bocatoma Canal 2 en Qc</i></td><td>322.764</td><td>6.342.158</td></tr><tr><td><i>Descarga Canal 2 en Qd</i></td><td>323.009</td><td>6.342.534</td></tr></table> <i>8.2 Se precisa que, el Titular deberá presentar ante DGA Región Metropolitana, todos aquellos antecedentes que solicite el servicio, de manera sectorial</i> <i>8.3 El Titular compromete el Seguimiento Ambiental de la calidad de las aguas superficiales y corresponde a lo descrito en acápite 6.9.3 del Adenda Complementaria y Tablas 89, 90 y 91.</i> <i>9. En relación con los antecedentes técnicos y formales presentados por el Titular para la Obra “Centro Integral de Gestión de Residuos Industriales (CIGRI)”, al proyecto no le es aplicable el PAS del Art. 158 del RSEIA, de competencia de la DGA.”.</i>	Vértice	Coordenadas		Este (m)	Norte (m)	<i>Bocatoma Canal 1 en Qb</i>	323.030	6.341.963	<i>Descarga Canal 1 en Canal 2</i>	322.780	6.342.162	<i>Bocatoma Canal 2 en Qc</i>	322.764	6.342.158	<i>Descarga Canal 2 en Qd</i>	323.009	6.342.534
Vértice	Coordenadas																	
	Este (m)	Norte (m)																
<i>Bocatoma Canal 1 en Qb</i>	323.030	6.341.963																
<i>Descarga Canal 1 en Canal 2</i>	322.780	6.342.162																
<i>Bocatoma Canal 2 en Qc</i>	322.764	6.342.158																
<i>Descarga Canal 2 en Qd</i>	323.009	6.342.534																

11.1.14 Permiso para subdividir y urbanizar terrenos rurales o para construcciones fuera de los límites urbanos, del artículo 160 del Reglamento del SEIA

Tabla 11.1.14 Permiso para subdividir y urbanizar terrenos rurales o para construcciones fuera de los límites urbanos, del artículo 160 del Reglamento del SEIA	
Parte u obra a la que aplica	Construcción
Calificación de la parte u obra	Las edificaciones serán destinadas a la operación del Proyecto Centro Integral de Gestión de Residuos Industriales (CIGRI), de Ciclo S.A., corresponde a un proyecto de infraestructura sanitaria para la eliminación de residuos industriales peligroso y no peligroso a través de líneas de



	procesos destinadas a la revalorización, reciclaje, recuperación, tratamiento, y disposición final en relleno de seguridad. El Proyecto está diseñado para recibir, manejar y eliminar todos los residuos industriales peligrosos y no peligrosos descritos en el artículo 90 del DS 148/03 del Ministerio de Salud.
Condiciones o exigencias específicas del pronunciamiento	El permiso para subdividir y urbanizar terrenos rurales para complementar alguna actividad industrial con viviendas, dotar de equipamiento algún sector rural o habilitar un balneario o campamento turístico o para la construcción de conjuntos habitacionales de viviendas sociales o de viviendas de hasta un valor de 1.000 Unidades de Fomento que cuenten con los requisitos para obtener un subsidio del Estado, así como para las construcciones industriales, de equipamiento, turismo y poblaciones fuera de los límites urbanos, corresponderá a la autorización e informes favorables que se establecen respectivamente en los incisos 3° y 4° del artículo 55 del Decreto con Fuerza de Ley N° 458, de 1975, del Ministerio de la Vivienda y Urbanismo, Ley General de Urbanismo y Construcciones. Los requisitos para su otorgamiento consisten en no originar nuevos núcleos urbanos al margen de la planificación urbana y no generar pérdida o degradación del recurso natural suelo.
Pronunciamiento del órgano competente	Al respecto el Servicio Agrícola Ganadero de la Región Metropolitana de Santiago, mediante Oficio ORD. N° 1629/2016 de fecha 08/07/2016 se pronunció conforme. Téngase presente lo informado por la SEREMI MINVU mediante Oficio ORD. N° 3984 de fecha 03/08/2016: <i>“obtener (una vez terminada la presente evaluación y en el caso que esta sea favorable) en forma sectorial, el informe favorable de esta Secretaría, requerido en el artículo 55 de la Ley General de Urbanismo y Construcciones, donde se le establecerán las condiciones técnico-urbanísticas que específicamente deberá cumplir el proyecto, la solicitud debe ser ingresada a través de la Seremi Vivienda y Urbanismo R.M”.</i>

11.1.15 Pronunciamiento sobre la calificación de la instalación industrial o de bodegaje

Tabla 11.1.15 Pronunciamiento sobre la calificación de la instalación industrial o de bodegaje, según se establece en el artículo 161 del RSEIA	
Condiciones o exigencias específicas del pronunciamiento	En relación al pronunciamiento contenido en el artículo 161 del Reglamento del SEIA, relacionado con la Calificación de los establecimientos industriales o de bodegaje a que se refiere el art. 4.14.2 del D.S. 47/92 del MINVU, Ordenanza General de Urbanismo y Construcción, al respecto se señala que la actividad es calificada de PELIGROSA (ubicación ISAM 6).
Pronunciamiento del órgano competente	La Seremi de Salud de la Región Metropolitana de Santiago, mediante Oficio ORD. N° 6982 de fecha 18/11/2016 se pronunció conforme. al



respecto se señala que la actividad será calificada de PELIGROSA (ubicación ISAM 6).

12 COMPROMISOS AMBIENTALES VOLUNTARIOS, CONDICIONES O EXIGENCIAS

El Titular del proyecto ha propuesto los siguientes compromisos ambientales voluntarios:

12.1. Compromisos Voluntarios

12.1.1. Compromiso (1): Utilización de vehículos y maquinarias certificadas y de fabricación reciente.

CV CAI-001: Utilización de vehículos y maquinarias certificadas y de fabricación reciente.	
Impacto asociado (si aplica)	IMPACTO N°1 C-AIR-01 Deterioro temporal de la calidad del aire por emisiones de material particulado. IMPACTO N°2C-AIR-02 Deterioro temporal de calidad de aire por emisiones de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno e hidrocarburos y compuestos orgánicos volátiles.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Disminuir emisiones de contaminantes atmosféricos. Descripción: Se establecerá un incentivo para los contratistas cuyos vehículos y maquinarias cuenten con una antigüedad acreditada no superior a 4 años. Justificación: Las acciones de construcción generarán un desmedro de la calidad de aire por emisiones de material particulado, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno e hidrocarburos y compuestos orgánicos volátiles provenientes de vehículos y maquinarias de obras, por lo cual se establecerán medidas para su control.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: En obra. Forma y oportunidad de implementación: Previo al inicio de las obras y durante su desarrollo.
Indicador que acredite su cumplimiento	Mantención de un Registro de Cumplimiento de las medidas por parte del Titular que se mantendrá en la Instalación de Faenas.
Forma de control y seguimiento	Registro de cumplimiento de las medidas asociadas a este compromiso, tales como la identificación del vehículo que incluya la antigüedad de este y sus certificados de revisión técnica al día y certificado de gases.

12.1.2. Compromiso (2). Verificación y registro de mantenencias adecuadas de vehículos, maquinarias, motores y generadores.

CV-CAI-002: Verificación y registro de mantenencias adecuadas de vehículos, maquinarias, motores y generadores.	
Impacto asociado (si aplica)	IMPACTO N°1 C-AIR-01 Deterioro temporal de la calidad del aire por emisiones de material particulado.



	IMPACTO N°2 C-AIR-02 Deterioro temporal de calidad de aire por emisiones de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno e hidrocarburos y compuestos orgánicos volátiles.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Disminuir emisiones de contaminantes atmosféricos. Descripción de la medida: Los vehículos de obra contarán con mantenciones al día. Justificación de la medida: Las acciones de construcción generarán un desmedro de la calidad de aire por emisiones de material particulado, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno e hidrocarburos y compuestos orgánicos volátiles provenientes de vehículos y maquinarias de obras, por lo cual se establecerán medidas para su control.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: En obra. Forma y oportunidad de implementación: Durante el desarrollo de las obras.
Indicador que acredite su cumplimiento	Mantenimiento de un Registro de Cumplimiento de las medidas por parte del Titular que se mantendrá en la Instalación de Faenas.
Forma de control y seguimiento	Registro de las mantenciones realizadas, certificados de revisión técnica y gases de los vehículos y maquinarias.

12.1.3. Compromiso (3). Velocidad controlada de circulación de vehículos de obra.

CV-CAI-003: Velocidad controlada de circulación de vehículos de obra.	
Impacto asociado (si aplica)	1.-IMPACTO N° 1: Deterioro temporal de la calidad del aire por emisiones de material particulado. 2.-IMPACTO N° 2: Deterioro temporal de calidad de aire por emisiones de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno e hidrocarburos y compuestos orgánicos volátiles
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Disminuir emisiones de contaminantes atmosféricos provenientes del levantamiento de polvo por circulación. Descripción de la medida: Control de velocidad de circulación al interior de la obra. En este, sentido la velocidad máxima permitida en obra será de 30 km/hr. Justificación de la medida: Las acciones de construcción generarán un desmedro de la calidad de aire por emisiones de material particulado, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno e hidrocarburos y compuestos orgánicos volátiles provenientes de vehículos y maquinarias de obras, por lo cual se establecerán medidas para su control.



Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: En obra. Forma y oportunidad de implementación: Durante el desarrollo de las obras.
Indicador que acredite su cumplimiento	Mantenimiento de un Registro de Cumplimiento de las medidas por parte del Titular que se mantendrá en la Instalación de Faenas.
Forma de control y seguimiento	Registro de las mantenciones, certificados de revisión técnica y gases de los vehículos y maquinarias.

12.1.4. Compromiso (4). Cubrimiento de materiales durante actividades de transporte y cubrimiento de acopios eventuales.

CV-CAI-004: Cubrimiento de materiales durante actividades de transporte y cubrimiento de acopios eventuales.	
Impacto asociado (si aplica)	IMPACTO N°1 C-AIR-01 Deterioro temporal de la calidad del aire por emisiones de material particulado proveniente de acopios y actividades de transporte. IMPACTO N°2 C-AIR-02 Deterioro temporal de calidad de aire por emisiones de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno e hidrocarburos y compuestos orgánicos volátiles.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Disminuir emisiones de contaminantes atmosféricos provenientes del levantamiento de polvo por circulación. Descripción de la medida: Vehículos menores y camiones que transitan con material suelto deberán ocupar lona hermética según las disposiciones del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. Acopios temporales de materiales en áreas de trabajo, deberán ser dispuestos de tal forma de evitar la dispersión de material y de un tamaño que permita su cubrimiento con malla tipo raschel. De igual forma se deberá mantener un stock permanente de cubiertas de lona o pantallas a objeto de proteger de la acción del viento los acopios y los excedentes Justificación de la medida: Las acciones de construcción generarán un desmedro de la calidad de aire por emisiones de material particulado, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno e hidrocarburos y compuestos orgánicos volátiles provenientes de vehículos y maquinarias de obras, por lo cual se establecerán medidas para su control.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: En obra y durante la circulación de vehículos fuera del área del Proyecto. Forma y oportunidad de implementación: Durante el desarrollo de las obras.



Indicador que acredite su cumplimiento	Mantención de un Registro de Cumplimiento de las medidas por parte del Titular que se mantendrá en la Instalación de Faenas.
Forma de control y seguimiento	Registro de cumplimiento de las medidas asociadas a este compromiso, tales como certificados de revisión técnica y gases de los vehículos y maquinarias.

12.1.5. Compromiso (5). Aplicación de material estabilizante.

CV-CAI-005: Aplicación de material estabilizante.	
Impacto asociado (si aplica)	IMPACTO N°1 C-AIR-01 Deterioro temporal de la calidad del aire por emisiones de material particulado proveniente del tráfico de vehículos.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre del Proyecto
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Disminuir emisiones de contaminantes atmosféricos provenientes del levantamiento de polvo por circulación. Descripción de la medida: Se aplicará el supresor de polvo en los caminos al interior del Proyecto. Se considera la aplicación de supresor de polvo en las vías interiores. Justificación de la medida: Las acciones de construcción generarán un desmedro de la calidad de aire por emisiones de material particulado, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno e hidrocarburos y compuestos orgánicos volátiles provenientes de vehículos y maquinarias de obras, por lo cual se establecerán medidas para su control.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: En obra y durante la circulación de vehículos fuera del área del proyecto. Forma y oportunidad de implementación: Previo y durante el desarrollo de las obras y actividades.
Indicador que acredite su cumplimiento	Mantención de un Registro de en la Instalación de Faenas.
Forma de control y seguimiento	Registro de la aplicación del supresor de polvo.

12.1.6. Compromiso (6). Uso de maquinaria, motores, generadores y actividades eficientes

CV-RUI-001: Uso de maquinaria, motores, generadores y actividades eficientes	
Impacto asociado (si aplica)	IMPACTO N°3 C-RUI-01 Incremento del nivel de ruido.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Disminuir la emisión acústica. Descripción de la medida: Los vehículos y maquinarias propios del Titular y de contratistas deberán contar con una antigüedad acreditada no superior a 4 años. Justificación de la medida: Disminuir el desmedro temporal de la calidad acústica del Proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: En obra.



	Forma y oportunidad de implementación: Al comienzo y durante la construcción del proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	Mantenimiento de un Registro de en la Instalación de Faenas.
Forma de control y seguimiento	Registro de los vehículos, donde se anotará toda la información de estos (antigüedad, mantenimientos, certificado de revisión técnica). Se realizarán visitas de verificación con periodicidad mensual, donde se seleccionará una muestra de vehículos y maquinarias (1 vehículo mayor, 1 vehículo menor y 2 maquinarias).

12.1.7. Compromiso (7). Programa de control y mantenimiento preventiva de motores y maquinarias.

CV-RUI-002: Programa de control y mantenimiento preventiva de motores y maquinarias.	
Impacto asociado (si aplica)	IMPACTO N°3 C-RUI-01 Incremento del nivel de ruido.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Disminuir la emisión acústica. Descripción de la medida: Los vehículos y maquinarias propios del Titular y de contratistas deberán contar con certificación de control y mantenimiento no superior a 3 meses contados desde la fecha de puesta en operación en el área del Proyecto. Se establecerá un incentivo para aquellos contratistas que acrediten una baja emisión sonora de sus maquinarias, motores y generadores. Justificación de la medida: Disminuir el desmedro temporal de la calidad acústica de la zona.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: En obra. Forma y oportunidad de implementación: Al comienzo y durante la construcción del proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	Mantenimiento de un Registro de en la Instalación de Faenas.
Forma de control y seguimiento	Registro de los vehículos, donde se anotará toda la información de estos (antigüedad, mantenimientos, certificado de revisión técnica). Se realizarán visitas de verificación con periodicidad mensual, donde se seleccionará una muestra de vehículos y maquinarias (1 vehículo mayor, 1 vehículo menor y 2 maquinarias).

12.1.8. Compromiso (8). Capacitación en trabajo acústico eficiente.

CV-RUI-003: Capacitación en trabajo acústico eficiente.	
Impacto asociado (si aplica)	IMPACTO N°3 C-RUI-01 Incremento del nivel de ruido. IMPACTO N°7 C-VIB-01Aumento del nivel de vibraciones.



Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Disminuir la emisión acústica. Descripción de la medida: Se analizará la disposición eficiente de equipos y maquinarias en los puntos de trabajo. Se instruirá al personal propio y externo en el control de tareas ruidosas y uso eficiente de equipos y herramientas, incluyendo el manejo responsable de encapsulamiento y de escotillas de ventilación de motores. Justificación de la medida: Disminuir el desmedro temporal de la calidad acústica de la zona.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: En obra. Forma y oportunidad de implementación: Previo al inicio de la construcción del proyecto, con la instalación de faenas.
Indicador que acredite su cumplimiento	Se mantendrá un Registro del personal instruido que se mantendrá en la Instalación de Faenas.
Forma de control y seguimiento	Se verificará las materias de trabajo acústico eficiente el programas de inducción y charlas a trabajadores. Además se registraran todas las capacitaciones realizadas y los trabajadores que asistan a ellas.

12.1.9. Compromiso (9). Plan de aviso temprano a los receptores más cercanos a las zonas de tronaduras.

CV-RUI-004: Plan de aviso temprano a los receptores más cercanos a las zonas de tronaduras	
Impacto asociado (si aplica)	IMPACTO N°7 C-VIB-01 Aumento del nivel de vibraciones.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Disminuir la afectación de la población producto de las tronaduras. Descripción de la medida: En base al programa de obras de construcción se elaborarán y entregarán cartillas y se instalarán carteles en la zona de ingreso a la obra que indiquen la ejecución de los trabajos con tronaduras, indicando fecha y duración estimada. Justificación de la medida: Disminuir el desmedro temporal de la calidad acústica de la zona.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: En obra. Forma y oportunidad de implementación: Previo al inicio de la construcción del proyecto, con la instalación de faenas.
Indicador que acredite su cumplimiento	Se mantendrá un Registro fotográfico de la instalación de carteles y un Registro de las cartillas entregadas.
Forma de control y seguimiento	Se realizará con anterioridad la planificación de las tronaduras y se les avisará con mediante carteles los



horarios de estas. Además se llevará un registro a través de fotografías de esta actividad y la entrega de las cartillas informativas.

12.1.10. Compromiso (10). Control de utilización de espacios de trabajo y minimización de áreas de intervención

CV-GEO-001: Control de utilización de espacios de trabajo y minimización de áreas de intervención	
Impacto asociado (si aplica)	IMPACTO N°5 C-GEO-01: Alteración de unidades geológicas. IMPACTO N°6 C-GEOM-01: Modificación de geoforma.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Disminuir el área afectada por las obras. Descripción de la medida: La disposición definitiva de las obras buscará reducir al máximo la superficie proyectada de intervención, de forma de no superar la extensión señalada de las mismas y minimizar la construcción de cortes, terraplenes y taludes libres. Justificación de la medida: Disminuir el cambio en la geomorfología del lugar.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: En obra. Forma y oportunidad de implementación: Durante la construcción del Proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	Se mantendrá en las instalaciones del proyecto un reporte que contenga el detalle de la superficie utilizada en relación a la superficie proyectada de intervención.
Forma de control y seguimiento	Se realizará un reporte en el cual se identificará la superficie a utilizar realmente en relación a proyectada. Este reporte será entregado en la SMA.

12.1.11. Compromiso (11). Control de utilización de espacios de trabajo y minimización de áreas de intervención

CV-HID-001: Control de utilización de espacios de trabajo y minimización de áreas de intervención	
Impacto asociado (si aplica)	IMPACTO N°9 C-AGU-02 Alteración de los niveles del acuífero.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Disminuir el área afectada por las obras. Descripción de la medida: La disposición definitiva de las obras buscará reducir al máximo la superficie proyectada de intervención, de forma de no superar la extensión señalada de las mismas y minimizarla. Justificación de la medida: Disminuir el cambio en la geomorfología del lugar.



Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: En obra. Forma y oportunidad de implementación: Durante la construcción del Proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	Se mantendrá en las instalaciones del Proyecto un reporte que contenga el detalle de la superficie utilizada en relación a la superficie proyectada de intervención.
Forma de control y seguimiento	Se realizará un reporte en el cual se identificará la superficie a utilizar realmente en relación a proyectada. Este reporte será entregado en la SMA.

12.1.12. Compromiso (12). Plan de monitoreo y seguimiento de aguas subterráneas y sub superficial.

CV-HID-002: Plan de monitoreo y seguimiento de aguas subterráneas y sub superficial.	
Impacto asociado (si aplica)	IMPACTO N°9 C-AGU-02 Alteración de la recarga del acuífero. Riesgo: Alteración relevante de aguas subterráneas por falla en el sistema de impermeabilización.
Fase del Proyecto a la que aplica	Durante la construcción, operación y cierre del proyecto.
Objetivo	Monitorear los niveles del acuífero y su calidad.
Descripción de la medida	Se establecerá un plan de monitoreo del acuífero en el área de influencia del Relleno de Seguridad con mediciones mensuales de nivel freático y semestrales de calidad química, aguas arriba y aguas abajo del Proyecto.
Justificación de la medida	
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Para determinar la ubicación de los puntos donde se realizará el control físico-químico de las aguas subterráneas, se tomaron en cuenta 3 antecedentes: El primero de ellos es la ubicación de los puntos existentes. Estos puntos corresponden a 3 sondajes, denominados sondajes S1, S2 y S4, los cuales se encuentran rodeando la superficie donde se emplazará el Relleno de seguridad y la Balsa de lixiviados. Además, existen 2 captaciones más dentro del predio del proyecto, una noria y un pozo los cuales se encontraban secos durante la época estival del año 2015. El segundo antecedente que se consideró es que debían ser aguas que representaran la condición de las aguas en la situación “sin proyecto” y “con proyecto”, para establecer si, de existir algún nivel de alteración, ésta fue generada por el proyecto o no. Para ello, se deben escoger puntos ubicados aguas arriba del proyecto y aguas debajo de éste, tal como se indica en el Artículo 61 del D.S. 148/2003. Finalmente, se consideró la dirección de escurrimiento del flujo subterráneo. Para ello se utilizó el estudio de superficie equipotencial indicado en el capítulo de Línea de Base, en el componente de Hidrogeología. De acuerdo a éste, la dirección de escurrimiento en el predio del proyecto es suroeste-noreste y no presenta variaciones estacionales. Mapa superficie equipotencial y direcciones de escurrimiento de flujo subterráneo.



	Sobre la base de estas consideraciones se determinó que los puntos de control hacia aguas arriba serían los sondeos S2, S4 y la Noria, los cuales representarían las condiciones físico-químicas de las aguas subterráneas en la situación sin proyecto, justo antes de pasar bajo el Relleno de seguridad. Para la caracterización de las aguas subterráneas hacia aguas abajo se controlará el sondeo S1 y el Pozo denominado “de los animales”. Además, se habilitarán 2 sondeos más, denominados S6 y S7. La ubicación de éstos se determinó a partir de la dirección de escurrimiento subterráneo. Por otro lado, al tratarse de un medio con baja conductividad hidráulica, el tiempo de escurrimiento de un flujo es muy largo, debido a las bajísimas velocidades que presenta. Esto último genera la necesidad de cercanía entre la obra de relleno y los pozos de monitoreo, con el fin de detectar a un corto tiempo una posible alteración en el acuífero, por lo cual los pozos presentados serían idóneos para el monitoreo anteriormente descrito. A modo de resumen, para el Plan de seguimiento ambiental de las aguas subterráneas, se consideran 7 puntos de control fijos, los cuales se ubicarán en las coordenadas que se encuentran en este CAV en “Plazo y frecuencia de entrega de informes”. Se realizarán mediciones del nivel freático mensuales en todas las captaciones existentes en la zona de estudio. Se realizarán muestreos semestrales donde se controlarán los parámetros de las normativas NCh 409, NCh 1.333, y D.S. N°46/2002 y los parámetros indicados en el Artículo 92 del D.S 148 del MINSAL. Todos los muestreos indicados se realizarán en las siete (7) captaciones. Justificación: Prevenir los cambios en la calidad del acuífero
Indicador de cumplimiento	Valor Umbral El Valor Umbral de cada parámetro químico será determinado como el máximo valor medido en las campañas de Línea de Base con un margen de error igual a la desviación estándar obtenida de todas las mediciones realizadas previas a la fase de construcción del proyecto. Duración y Frecuencia En base al estudio hidrogeológico desarrollado en el capítulo 3 de Línea de Base, el sector donde se desarrollará el proyecto posee una transmisividad muy baja, con valores que fluctúan entre los 2 y 15 m²/día, indicando la muy baja eficiencia hidráulica del medio permeable. Esto genera que la velocidad del flujo subterráneo sea muy lenta, menor a 15 m/año, por lo que, de existir infiltración de contaminantes a las aguas subterráneas, éstos se desplazarán con una velocidad bastante baja. Es por ello que se ha determinado una frecuencia de monitoreo semestral (una vez durante los meses estivales y otra durante los meses invernales, tal como se indica en el Artículo 61 del D.S. 148/2003) donde se controlarán los



	parámetros de las normativas NCh 409, NCh 1.333, D.S. N°46/2002 y Artículo 92 del D.S 148 del MINSAL. En cuanto a la duración del monitoreo, éste comenzará una vez iniciada la fase de construcción del proyecto y terminará una vez finalizada la fase de cierre. Método o procedimiento de muestreo Los muestreos y los análisis químicos serán llevados a cabo por un laboratorio que se encuentre certificado y acreditado a realizar dichas labores según la normativa vigente. Se mantendrá en las instalaciones del proyecto un reporte semestral sobre calidad de las aguas y nivel del acuífero.																																					
Plazo y frecuencia de entrega de informes	Se elaborará un informe en el que se indique la información y características de cada uno de los 7 pozos (S1, S2, S4, S6, S7, Noria y Pozo Bebida de Animales), su georreferenciación (Coordenadas UTM WGS84), además de un análisis y discusión de los resultados de los monitoreos, conclusiones y recomendaciones. <table><tr><th rowspan="2">Punto de control</th><th colspan="2">Coordenadas (m) (WGS 84, H19S)</th><th rowspan="2">Representatividad</th><th rowspan="2">Datos relevantes</th></tr><tr><th>Este</th><th>Norte</th></tr><tr><td>S1</td><td>323.153</td><td>6.342.586</td><td>Calidad química de las aguas subterráneas aguas abajo del Proyecto</td><td>-Profundidad: 30 m - Diámetro perforación: 6’’</td></tr><tr><td>S2</td><td>322.677</td><td>6.342.331</td><td>Calidad química de las aguas subterráneas aguas arriba del</td><td>-Profundidad: 15 m - Diámetro perforación: 6’’</td></tr><tr><td>S4</td><td>323.092</td><td>6.341.693</td><td>Calidad química de las aguas subterráneas aguas arriba del Proyecto</td><td>-Profundidad: 30 m -Diámetro perforación: 6’’</td></tr><tr><td>S6</td><td>322.969</td><td>6.342.495</td><td>Calidad química de las aguas subterráneas aguas abajo del Proyecto</td><td>Captación propuesta, por construir.</td></tr><tr><td>S7</td><td>323.204</td><td>6.342.527</td><td>Calidad química de las aguas subterráneas aguas abajo del Proyecto</td><td>Captación propuesta, por construir.</td></tr><tr><td>Noria</td><td>323.026</td><td>6.341.889</td><td>Calidad química de las aguas subterráneas aguas arriba del Proyecto</td><td>-Profundidad: 6,5 m</td></tr></table>	Punto de control	Coordenadas (m) (WGS 84, H19S)		Representatividad	Datos relevantes	Este	Norte	S1	323.153	6.342.586	Calidad química de las aguas subterráneas aguas abajo del Proyecto	-Profundidad: 30 m - Diámetro perforación: 6’’	S2	322.677	6.342.331	Calidad química de las aguas subterráneas aguas arriba del	-Profundidad: 15 m - Diámetro perforación: 6’’	S4	323.092	6.341.693	Calidad química de las aguas subterráneas aguas arriba del Proyecto	-Profundidad: 30 m -Diámetro perforación: 6’’	S6	322.969	6.342.495	Calidad química de las aguas subterráneas aguas abajo del Proyecto	Captación propuesta, por construir.	S7	323.204	6.342.527	Calidad química de las aguas subterráneas aguas abajo del Proyecto	Captación propuesta, por construir.	Noria	323.026	6.341.889	Calidad química de las aguas subterráneas aguas arriba del Proyecto	-Profundidad: 6,5 m
Punto de control	Coordenadas (m) (WGS 84, H19S)		Representatividad	Datos relevantes																																		
	Este	Norte																																				
S1	323.153	6.342.586	Calidad química de las aguas subterráneas aguas abajo del Proyecto	-Profundidad: 30 m - Diámetro perforación: 6’’																																		
S2	322.677	6.342.331	Calidad química de las aguas subterráneas aguas arriba del	-Profundidad: 15 m - Diámetro perforación: 6’’																																		
S4	323.092	6.341.693	Calidad química de las aguas subterráneas aguas arriba del Proyecto	-Profundidad: 30 m -Diámetro perforación: 6’’																																		
S6	322.969	6.342.495	Calidad química de las aguas subterráneas aguas abajo del Proyecto	Captación propuesta, por construir.																																		
S7	323.204	6.342.527	Calidad química de las aguas subterráneas aguas abajo del Proyecto	Captación propuesta, por construir.																																		
Noria	323.026	6.341.889	Calidad química de las aguas subterráneas aguas arriba del Proyecto	-Profundidad: 6,5 m																																		

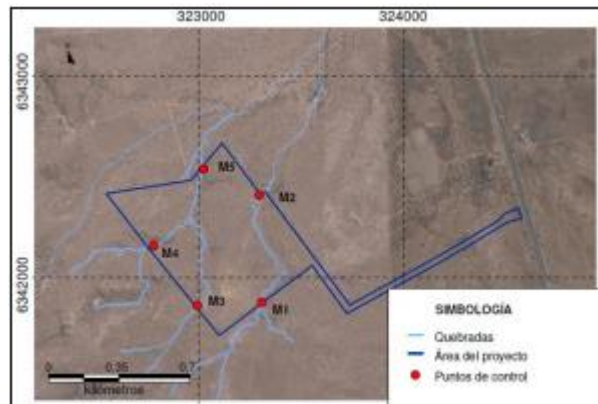


				- Diámetro: 1,2 m - Transmisividad: 8-15 m ² /día
Pozo de bebida de los animales	323.523	6.342.909	Calidad química de las aguas subterráneas aguas abajo del Proyecto	-Profundidad: 9 m aprox. -Diámetro: 2 m aprox.
Dicho informe será elaborado semestralmente y entregado a la Superintendencia de Medio Ambiente 10 días hábiles posterior a la obtención de los resultados. Además, se mantendrá copia de los documentos en el área de Proyecto.				

12.1.13. Compromiso (13): Plan de monitoreo y seguimiento de aguas superficiales.

CV-HID-003: Plan de monitoreo y seguimiento de aguas superficiales.																													
Impacto asociado (si aplica)		Riesgo: Alteración de la calidad de aguas superficiales producto de derrames.																											
Fase del Proyecto a la que aplica		Durante la operación y cierre del proyecto.																											
Objetivo, descripción y justificación		Objetivo: Monitorear la calidad de las aguas de las quebradas presentes en el área de proyecto.																											
		Descripción: Se establecerá un plan de monitoreo en las quebradas mencionadas aguas arriba y aguas abajo del área de Proyecto.																											
		Justificación: Prevenir los cambios en la calidad de las aguas superficiales																											
Lugar, forma y oportunidad de implementación		Los puntos de monitoreo se indican a continuación.																											
		<table><tr><th rowspan="2">ID muestra</th><th rowspan="2">Lugar de muestreo (quebrada)</th><th colspan="2">Ubicación (WGS84, 19S)</th></tr><tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr><tr><td>M1</td><td>Qa - Aguas arriba</td><td>323.298</td><td>6.341.879</td></tr><tr><td>M2</td><td>Qa - Aguas abajo</td><td>323.284</td><td>6.342.407</td></tr><tr><td>M3</td><td>Qb - Aguas arriba</td><td>322.978</td><td>6.341.863</td></tr><tr><td>M4</td><td>Qc - Aguas arriba</td><td>322.760</td><td>6.342.158</td></tr><tr><td>M5</td><td>Qd - Aguas abajo</td><td>323.009</td><td>6.342.534</td></tr></table>		ID muestra	Lugar de muestreo (quebrada)	Ubicación (WGS84, 19S)		Este (m)	Norte (m)	M1	Qa - Aguas arriba	323.298	6.341.879	M2	Qa - Aguas abajo	323.284	6.342.407	M3	Qb - Aguas arriba	322.978	6.341.863	M4	Qc - Aguas arriba	322.760	6.342.158	M5	Qd - Aguas abajo	323.009	6.342.534
ID muestra	Lugar de muestreo (quebrada)	Ubicación (WGS84, 19S)																											
		Este (m)	Norte (m)																										
M1	Qa - Aguas arriba	323.298	6.341.879																										
M2	Qa - Aguas abajo	323.284	6.342.407																										
M3	Qb - Aguas arriba	322.978	6.341.863																										
M4	Qc - Aguas arriba	322.760	6.342.158																										
M5	Qd - Aguas abajo	323.009	6.342.534																										





La frecuencia del monitoreo será semestral, sin embargo dependerá de la ocurrencia de eventos de precipitación que produzcan escurrimientos superficiales, y se realizará durante la operación y cierre del Proyecto.

Indicador que acredite su cumplimiento	Parámetros a analizar Los parámetros a analizar durante la fase de operación y cierre del Proyecto corresponden a los indicados en el Artículo 92 del D.S N°148. Límites – Valores umbrales El Valor Umbral de cada parámetro químico será determinado como el máximo valor medido en las campañas de Línea de Base con un margen de error igual a la desviación estándar obtenida de todas las mediciones realizadas previas a la fase de construcción del Proyecto.
Forma de control y seguimiento	En los informes se indicarán las características de cada uno de los cinco (5) puntos, su georreferenciación (Coordenadas UTM WGS84), además de un análisis y discusión de los resultados de los monitoreos, conclusiones y recomendaciones. Se mantendrá una copia de los documentos en el área de Proyecto. Dicho informe será elaborado semestralmente y entregado a la Superintendencia de Medio Ambiente 10 días hábiles posterior a la obtención de los resultados.

12.1.14. Compromiso (14): CV-FAU-001: Perturbación Controlada para la especie *Spalacopus cyanus*

CV-FAU-001: Perturbación Controlada para la especie <i>Spalacopus cyanus</i>	
Impacto asociado	IMPACTO N° 15: C-FAU-01 Alteración de individuos de fauna nativa terrestre de baja movilidad.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción



Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Disminución del número de individuos afectados. Descripción de la medida: Previo al inicio de las actividades constructivas se realizará un ahuyentamiento de cururos (<i>Spalacopus cyanus</i>) para lo cual se llevara a cabo el siguiente protocolo: - Para la aplicación de la medida, se procederá a destapar por medio de una excavación cuidadosa (pala de mano y picotas), los primeros 5 a 10 cms del techo de las galerías, iniciando las actividades desde el sitio opuesto al lugar seleccionado como sitio de desplazamiento. Se sugiere la construcción de una zanja de 40 cms en el margen opuesto a la excavación como medida disuasiva, y que a la vez sirva como trampa de caída de los animales que eventualmente huyan en el sentido opuesto al planificado (procedimiento conocido como zanja de Mann). Las actividades se ejecutarán de tal modo que los cururos puedan tener la posibilidad de huir en la tarde-noche, dado que en esas horas ellos suelen trasladar sus colonias. - Luego se deben tapar los agujeros de las galerías progresivamente (2 a 3 días) con el mismo material retirado por los cururos. - Para verificar el abandono de las curureras, se establece como criterio, constatar a lo menos 3 días seguidos la falta de depósito de nuevo material al costado de los agujeros de la galería o bien la no aparición de nuevas galerías. Con esto se considerará liberada el área para el trabajo. - Este procedimiento será supervisado por un especialista en fauna. - Para evitar una recolonización del sector liberado, es imprescindible que el trabajo con las maquinarias comience 7 días (una semana) a más tardar de liberar la zona. En el caso contrario, se deberá realizar una nueva prospección para evaluar si existen nuevas colonias en el trazado de las obras. Justificación de la medida: La medida se justifica en su capacidad para reducir la afectación de individuos pertenecientes a especies para las cuales el impacto “Alteración de ejemplares de fauna” fue considerado como de media significancia, dado el comportamiento de estos individuos el ahuyentamiento es una medida adecuada para evitar la alteración mayor a los individuos.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Se implementará en aquellos lugares donde se identificaron curureras activas. Forma y oportunidad de implementación: Se implementará 7 días antes del inicio de las obras de cada fase del Proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	Se realizará un informe estacional (trimestral) de seguimiento de la medida el cual será enviado a SAG y SMA.
Forma de control y seguimiento	El Plan de seguimiento de fauna estará definido como una evaluación periódica de la riqueza y abundancia de especies. Se espera que el área donde se identificaron madrigueras se encuentre libre de individuos y que en el área colindante al proyecto se encuentren nuevas madrigueras. Se considera realizar campañas estacionales en otoño, invierno, primavera y verano durante un período de dos años.



	Se realizarán Informe estacional de seguimiento, que será enviado a la SMA y SAG.

12.1.15. Compromiso (15): CV-VEG-001: Plan de vigilancia de individuos de *Porlieria chilensis* y *Prosopis chilensis*

CV-VEG-001: Plan de vigilancia de individuos de <i>Porlieria chilensis</i> y <i>Prosopis chilensis</i>	
Impacto asociado	IMPACTO N°12: C-VEG-02: Afectación de vegetación terrestre por sedimentación de material particulado. IMPACTO N°13 C-VEG-03B: Afectación de vegetación terrestre por modificación de cauces superficiales y alteración de la recarga de acuífero.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Asegurar la no afectación de los bosques de preservación presentes en el área de Proyecto. Descripción de la medida: Como resultado de la línea de base de flora y vegetación se ha determinado la presencia de 4 algarrobos (<i>Prosopis chilensis</i>) y 16 individuos de guayacán (<i>Porlieria chilensis</i>) especies consideradas como Vulnerable de acuerdo a la legislación actual. Estos individuos no serán cortados para el desarrollo de las obras del Proyecto ni los bosques de preservación asociados a los algarrobos. Para asegurar que estos permanecen en óptimas condiciones se realizará un plan de vigilancia que consiste en la Inspección visual por parte de un especialista, con frecuencia semestral, para la verificación del estado de los individuos identificados. Durante la construcción del Proyecto se cercarán las áreas donde se encuentran los algarrobos (con sus bosques cuando corresponda) y guayacanes para evitar el paso de maquinaria y personal. Además se instalará señalética informativa. En caso de observarse alguna alteración relevante en alguno de los individuos mencionados se dará aviso a CONAF y a la Superintendencia de Medio Ambiente y se evaluará en conjunto con CONAF las medidas a seguir. Justificación de la medida: Protección de especies en categoría de conservación.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: En obra. Forma y oportunidad de implementación: Durante la construcción del Proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	Registro fotográfico de los individuos y bosques de preservación, el que se mantendrá en las instalaciones del Proyecto. Informe semestral de las visitas por parte del especialista que se mantendrá también en las instalaciones del Proyecto.



Forma de control y seguimiento	Inspección visual con una periodicidad semestral por parte del especialista forestal, se verificará semanalmente el estado del cerco del área y de la señalética. Se entregará un informe semestral de las visitas realizadas, este informe será enviado a la SMA.
Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	Acápites 14.1 de la Adenda complementaria.

12.1.16. Compromiso (16): CV-VEG-002: Control de utilización de espacios de trabajo y minimización de áreas de intervención.

CV-VEG-002: Control de utilización de espacios de trabajo y minimización de áreas de intervención.	
Impacto asociado	IMPACTO N°11 C-VEG-01: Disminución de superficie de vegetación
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Disminución de la corta de bosque nativo. Descripción de la medida: La disposición definitiva de las obras buscará reducir al máximo la superficie proyectada de intervención, de tal forma de no superar la extensión señalada de las mismas y minimizar la construcción de cortes, terraplenes y taludes libres, precaviendo con ello la menor intervención posible de zonas con vegetación nativa. Justificación de la medida: Disminuir la pérdida de bosque esclerófilo tipo forestal.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: En obra. Forma y oportunidad de implementación: Durante la construcción del Proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	Hectáreas de bosque nativo afectado en relación al PMF. Se mantendrá un Registro de Cumplimiento de las medidas por parte del Titular que se mantendrá en la Instalación de Faenas.
Forma de control y seguimiento	Se contará con un registro fotográfico de los árboles y arbustos plantados.
Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	Capítulo 13 del EIA y Respuesta a observación 15.2 de la Adenda. Anexo 22 Adenda complementaria.

12.1.17. Compromiso (17): CV-VEG-003: Inducción al personal

CV-VEG-003: Inducción al personal	
Impacto asociado	IMPACTO N°11 C-VEG-01: Disminución de superficie de vegetación.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Disminución de la corta de bosque nativo y protección de especies en categoría de conservación. Descripción de la medida: Se capacitará al personal respecto de las especies en categoría de conservación a las cuales pertenecen los individuos



	vegetales presentes en el área de proyecto además de dar a conocer las prohibiciones de acceder a los espacios segregados. .Justificación de la medida: La medida se justifica en su capacidad para reducir el riesgo de afectación relevante a los individuos de algarrobo y guayacán presentes en el área del Proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Instalación de faenas. Forma y oportunidad de implementación: Se implementarán charlas para todos los trabajadores previo al inicio de las obras.
Indicador que acredite su cumplimiento	Se mantendrá un registro en obra con el registro de asistencia a las charlas.
Forma de control y seguimiento	Se realizarán charlas de inducción al inicio de la construcción por parte del encargado ambiental de la obra, el cual llevará un registro de ellas. Se entregará un informe con el contenido de la charla y la asistencia al finalizar cada fase de construcción, el cual será entregado a la SMA.

12.1.18. Compromiso (18): CV-HON-001: Control de utilización de espacios de trabajo y minimización de áreas de intervención.

CV-HON-001: Control de utilización de espacios de trabajo y minimización de áreas de intervención.	
Impacto asociado	IMPACTO N°14 C-HON-01 Disminución individuos de Hongos.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Disminución de la superficie afectada por la construcción del Proyecto. Descripción de la medida: La disposición definitiva de las obras buscará reducir al máximo la superficie proyectada de intervención, de tal forma de no superar la extensión señalada de las mismas y minimizar la construcción de cortes, terraplenes y taludes libres, precaviendo con ello la menor intervención posible de zonas con vegetación nativa. Justificación de la medida: Disminuir la pérdida de individuos de hongos o su hábitat.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: En obra. Forma y oportunidad de implementación: Durante la construcción del Proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	Hectáreas de bosque nativo afectado en relación al PMF. Se mantendrá un Registro de Cumplimiento en la Instalación de Faenas.
Forma de control y seguimiento	Se contará con un registro fotográfico de los hongos encontrados.

12.1.19. Compromiso (19): CV-FAU-002: Control de utilización de espacios de trabajo y minimización de áreas de intervención.

CV-FAU-002: Control de utilización de espacios de trabajo y minimización de áreas de intervención.



Impacto asociado	IMPACTO N° 15 C-FAU-01 Alteración de individuos de fauna nativa terrestre de baja movilidad. IMPACTO N° 16 C-FAU-02 Alteración de individuos de fauna nativa terrestre de alta movilidad. IMPACTO N° 17 C-FAU-03: Disminución y/o fragmentación de hábitat para fauna terrestre.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Disminución del hábitat y los individuos afectados. Descripción de la medida: La disposición definitiva de las obras buscará reducir al máximo la superficie proyectada de intervención, de tal forma de no superar la extensión señalada de las mismas y minimizar la construcción de cortes, terraplenes y taludes libres, precaviendo con ello la menor intervención posible de zonas con vegetación nativa. Justificación de la medida: La medida se justifica en su capacidad para reducir los hábitats afectados y por tanto disminuir la movilidad de individuos hacia otros sectores y la alteración a individuos.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Se implementará en toda la obra del Proyecto. Forma y oportunidad de implementación: Previo al inicio de la obra se definirán los espacios de trabajo y las áreas de intervención.
Indicador que acredite su cumplimiento	Se mantendrá un reporte con detalle de superficie utilizada en relación a la superficie proyectada de intervención.
Forma de control y seguimiento	Se realizará un reporte en el cual se identificará la superficie a utilizar realmente en relación a proyectada. Este reporte será entregado en la SMA.
Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	Capítulo 13 del EIA y Respuesta a observación 15.2 de la Adenda. Anexo 22 Adenda complementaria.

12.1.20. Compromiso (20): CV-FAU-003: Inducción al personal y señalética preventiva sobre fauna nativa

CV-FAU-003: Inducción al personal y señalética preventiva sobre fauna nativa.	
Impacto asociado [si aplica]	IMPACTO N° 15 C-FAU-01 Alteración de individuos de fauna nativa terrestre de baja movilidad. IMPACTO N° 16 C-FAU-02 Alteración de individuos de fauna nativa terrestre de alta movilidad.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Disminución de individuos afectados. Descripción de la medida: Se capacitará al personal respecto de prohibiciones de acceder a los espacios segregados y perturbar la fauna



	silvestre y el hábitat de fauna nativa, tanto en charlas de inducción, charlas de hombre nuevo y charlas de 5 minutos. Justificación de la medida: La medida se justifica en su capacidad para reducir los individuos afectados producto del desconocimiento del personal.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Instalación de faenas y puntos de instalación de señalética. Forma y oportunidad de implementación: Se implementarán charlas para todos los trabajadores previo al inicio de las obras.
Indicador que acredite su cumplimiento	Se mantendrá un registro en obra con el registro de asistencia a las charlas y registro fotográfico de instalación de señalética.
Forma de control y seguimiento	Se realizará una charla al comienzo de la fase de construcción, la cual se repetirá cada vez que exista personal nuevo en la obra. El encargado de la obra llevará un registro de las asistencias a las charlas, durante toda la fase de construcción. Se entregará un informe con el contenido de la charla y la asistencia al finalizar cada fase de construcción.
Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	Capítulo 13 del EIA y Respuesta a observación 15.2 de la Adenda. Anexo 22 Adenda complementaria.

12.1.21. Compromiso (21): CV-FAU-004: Manejo de especies nativas domésticas

CV-FAU-004: Manejo de especies nativas domésticas	
Impacto asociado [si aplica]	IMPACTO N° 15 C-FAU-01 Alteración de individuos de fauna nativa terrestre de baja movilidad. IMPACTO N° 16 C-FAU-02 Alteración de individuos de fauna nativa terrestre de alta movilidad.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Disminución de individuos afectados. Descripción de la medida: Existirá prohibición expresa de introducir fauna doméstica (canina, felina) en áreas de Proyecto por parte de trabajadores directos y contratistas. Se instruirá respecto de los riesgos asociados al asilvestramiento de fauna doméstica. Justificación de la medida: La medida se justifica en su capacidad evitar la afectación de individuos producto de la depredación por animales domésticos.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Instalación de faenas. Forma y oportunidad de implementación: Se implementarán charlas para todos los trabajadores previo al inicio de las obras.
Indicador que acredite su cumplimiento	Se mantendrá un registro en obra con la asistencia a las charlas y registro fotográfico de instalación de señalética.
Forma de control y seguimiento	Se realizará una charla al comienzo de la fase de construcción, la cual se repetirá cada vez que exista personal nuevo en la obra. El encargado de la



	obra llevará un registro de las asistencias a las charlas, durante toda la fase de construcción. Se entregará un informe con el contenido de la charla y la asistencia al finalizar cada fase de construcción.
Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	CV-FAU-005: Manejo preventivo de residuos domésticos.

12.1.22. Compromiso (22): CV-FAU-005: Manejo preventivo de residuos domésticos

CV-FAU-005: Manejo preventivo de residuos domésticos	
Impacto asociado [si aplica]	IMPACTO N° 15 C-FAU-01 Alteración de individuos de fauna nativa terrestre de baja movilidad. IMPACTO N° 16 C-FAU-02 Alteración de individuos de fauna nativa terrestre de alta movilidad.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Disminución de individuos afectados. Descripción de la medida: Existirá un manejo estricto de los residuos domésticos, principalmente derivados de alimentos del personal. Éstos se mantendrán sellados en bolsas, dentro de contenedores herméticos con cierres o trabas y su retiro será con una frecuencia de 3 días o según necesidad. Justificación de la medida: La medida se justifica en su capacidad para reducir los individuos afectados producto de intoxicaciones y además reduce la atracción de fauna a áreas de trabajo.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Áreas de construcción e Instalación de faenas. Forma y oportunidad de implementación: Previo al inicio de la obra.
Indicador que acredite su cumplimiento	Se mantendrá un informe con el contenido de la charla y la asistencia al finalizar cada fase de construcción.
Forma de control y seguimiento	Se revisarán las áreas de trabajo e instalación de faenas una vez al mes para revisar que se encuentren libres de desechos en áreas que no corresponden. Se mantendrá un registro en obra.
Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	EIA y Respuesta a observación 15.2 de la Adenda. Anexo 22 Adenda complementaria.

12.1.23. Compromiso (23): CV-PAI-001: Distribución ordenada de los espacios de trabajo

CV-PAI-001: Distribución ordenada de los espacios de trabajo	
Impacto asociado	IMPACTO N° 19 C-PAI-01 Alteración de las características visuales del Paisaje.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Disminución del impacto visual generado. Descripción de la medida: En el periodo de construcción se establecerán normas mínimas de orden y programación de actividades, las que incluirán



	el mantener ordenados y limpios los accesos a las obras y en general todos los espacios de trabajo que estén expuestos a la observación de visitantes y transeúntes. Justificación de la medida: La medida se justifica en virtud de generar un impacto visual menor y de disminuir las molestias que éste pudiera tener para la comunidad.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: En las áreas de trabajo y faenas del proyecto. Forma y oportunidad de implementación: Durante la construcción del proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	Cumplimiento de las normas internas de orden y programación de actividades.
Forma de control y seguimiento	Se revisarán las áreas de trabajo e instalación de faenas una vez al mes para revisar que se encuentren libres de desechos en áreas que no corresponden. Se mantendrá un registro en obra. Se mantendrá registro de las capacitaciones. Se enviará un informe semestral a la Superintendencia de Medio Ambiente con dicha información.
Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	Capítulo 13 del EIA y Respuesta a observación 15.2 de la Adenda. Anexo 22 Adenda complementaria.

12.1.24. Compromiso (24): CV-USD-001: Control de utilización de espacios de trabajo y minimización de áreas de intervención.

CV-USD-001: Control de utilización de espacios de trabajo y minimización de áreas de intervención.	
Impacto asociado	IMPACTO N°20 C-UDS-01: Modificación del uso actual del suelo, establecido por actividad de pastoreo individual.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Disminuir las áreas de modificación del uso actual del suelo. Descripción de la medida: La disposición definitiva de las obras buscará reducir al máximo la superficie proyectada de intervención, de tal forma de no superar la extensión señalada de las mismas y minimizar la construcción de cortes, terraplenes y taludes libres, precaviendo con ello la menor intervención posible de zonas con vegetación nativa. Justificación de la medida: La medida se justifica en su capacidad para reducir los espacios afectados a la prohibición de circulación de animales y personal ajeno al Proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Se implementará en toda la obra del Proyecto. Forma y oportunidad de implementación: Previo al inicio de la obra se definirán los espacios de trabajo y las áreas de intervención.
Indicador que acredite su cumplimiento	Se mantendrá un Registro de Cumplimiento de las medidas por parte del Titular que se mantendrá en la Instalación de Faenas.



Forma de control y seguimiento	Se realizará un reporte en el cual se identificará la superficie a utilizar realmente en relación a proyectada. Este reporte será entregado en la SMA.
Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	Capítulo 13 del EIA y Respuesta a observación 15.2 de la Adenda. Anexo 22 Adenda complementaria.

12.1.25. Compromiso (25): CV-HUM-001: Control de utilización de espacios de trabajo y minimización de áreas de intervención.

CV-HUM-001: Control de utilización de espacios de trabajo y minimización de áreas de intervención.	
Impacto asociado	IMPACTO N°23 C-HUM-02: Pérdida de espacio para el desarrollo de actividad de pastoreo individual.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Disminuir las áreas de exclusión de pastoreo. Descripción de la medida: La disposición definitiva de las obras buscará reducir al máximo la superficie proyectada de intervención, de tal forma de no superar la extensión señalada de las mismas y minimizar la construcción de cortes, terraplenes y taludes libres, precaviendo con ello la menor intervención posible de zonas con vegetación nativa. Justificación de la medida: La medida se justifica en su capacidad para reducir los espacios afectados a la prohibición de circulación de animales y personal ajeno al Proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Se implementará en toda la obra del Proyecto. Forma y oportunidad de implementación: Previo al inicio de la obra se definirán los espacios de trabajo y las áreas de intervención.
Indicador que acredite su cumplimiento	Se mantendrá un Registro de Cumplimiento de las medidas por parte del Titular que se mantendrá en la Instalación de Faenas.
Forma de control y seguimiento	Se realizará un reporte en el cual se identificará la superficie a utilizar realmente en relación a proyectada. Este reporte será entregado en la SMA.
Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	Capítulo 13 del EIA y Respuesta a observación 15.2 de la Adenda. Anexo 22 Adenda complementaria.

12.1.26.- Compromiso (26): CV-HUM-002: Mejoramiento Seguridad Vial Retorno Rungue

CV-HUM-002: Mejoramiento Seguridad Vial Retorno Rungue	
Impacto asociado	IMPACTO N°22 C-HUM-01 Aumento del flujo de camiones y tránsito de vehículos en general en el nudo vial Rungue. IMPACTO N°34 O-HUM-01 Aumento de flujo de camiones y tránsito de vehículos en general en el nudo vial Rungue.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción y operación



Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Mejorar las condiciones de seguridad vial del Retorno Rungue. Descripción de la medida: Mejoramientos realizados en el Retorno Rungue A través del presente compromiso se busca reforzar y mejorar las condiciones de seguridad vial y peatonal de nudo, aumentando la sensación o percepción de seguridad de la población aledaña al Proyecto. Justificación de la medida: La medida se justifica en su capacidad por fortalecer las medidas de seguridad del citado retorno.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Se implementará en el sector Retorno Rungue. Forma: Se realizarán mejoramientos viales según lo indicado en el plano “Mejoramiento Seguridad Vial” adjunto en el Anexo 9 de la segunda Adenda Excepcional, las cuales tienen por objeto mejorar las condiciones de seguridad del tránsito peatonal y vehicular en el enlace Rungue, de manera de minimizar la probabilidad de accidentes en el sector. Cabe señalar que el Proyecto de Mejoramiento de Seguridad Vial en el Enlace Rungue consiste en: A) Elaboración y ejecución de proyecto de señalización y demarcación en Enlace Rungue según lo indicado en el Plano de Mejoramiento. • Las demarcaciones por implementar son las siguientes: líneas de pasos peatonales, flechas direccionales, velocidad máxima, demarcación “Ceda El paso”, demarcación “Pare”, Cruce peatonal, Soleras Amarillas, Líneas de Detención y prioridad, Línea continua y segmentada de separación de calzada, Achurado y Demarcación Zigzag. • Las señales de tránsito a instalar son las siguientes: - Velocidad Máxima RR1-a 40 km/hora a 300 metros de la salida de la Ruta 5 hacia Enlace Rungue. - Proximidad Paso Cebra en punto PO-8 según lo indicado en planos, con leyenda “Lento” - Letrero “Precaución Entrada y Salida de Camiones” de advertencia a vehículos que vienen desde el sur de Santa Elena y se dirigen a Enlace Rungue. - Señal Proximidad de Pare (PO-13). - Señal informativa “Dirección Rungue” en calle Santa Elena vereda oriente para vehículos que vienen desde la autopista y se dirigen a Enlace Rungue. - Señal informativa “Al Norte por Autopista Central” en calle Santa Elena vereda poniente para vehículos que vienen de Enlace Rungue y se dirigen a la autopista.



- Instalación de tachas que guíen/encaucen a los distintos vehículos hacia la pista que los lleva a la autopista o hacia Rungue, según corresponda.

Se considera la tramitación correspondiente de la ingeniería de detalle en la dirección de tránsito de la I. Municipalidad de Til Til y/o la Sociedad Concesionaria y Dirección de Vialidad del MOP, según corresponda.

B) Elaboración de proyecto de infraestructura peatonal que considera la materialización de dos cruces peatonales con baliza luminosa tipo solar, una en Enlace Rungue al poniente de la Ruta 5 Sur y otra en calle Santa Elena (G-16) ambas se proponen a nivel de vereda peatonal cuyo diseño final será previamente aprobado por los organismos pertinentes. Esta medida se ejecutará de acuerdo con la normativa vigente del Decreto N°200 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones y considera la implementación de los siguientes elementos de seguridad peatonal:

- Instalación de barrera doble onda de aproximadamente 35 m de largo en vereda norte del Enlace Rungue al poniente de la Ruta 5.
- Instalación de vallas peatonales de aproximadamente 35 m de largo en vereda norte del Enlace Rungue al poniente de la Ruta 5.
- Instalación de vallas peatonales de aproximadamente 45 m y 10 m de largo en vereda sur del Enlace Rungue al poniente de la Ruta 5, según plano indicado.

C) Estudio de desarrollo, ejecución y materialización de proyecto de iluminación peatonal y de iluminación vehicular, cuyo proyecto de ingeniería de detalle será ingresado previamente para su aprobación a los organismos pertinentes. La ubicación definitiva de esta infraestructura pública será coordinada y acordada previamente con las entidades correspondientes.

D) Elaboración de proyecto de infraestructura peatonal que considera la materialización de las siguientes aceras peatonales:

- Materialización de una acera peatonal de 157 metros cuadrados y de un ancho de 1,5 metros aproximadamente, ubicada en la vereda norte oriente de Santa Elena.
- Materialización de una acera peatonal de 170 metros cuadrados y de un ancho de 1,5 metros aproximadamente, ubicada en la vereda sur oriente de Santa Elena.
- Materialización de una acera peatonal de 114 metros cuadrados y de un ancho de 1,5 metros, ubicada en la vereda poniente de Santa Elena.
- Materialización de una acera peatonal de 360 metros cuadrados y de un ancho de 1,5 metros, en Ruta G-16 entre calle Caldera hasta paradero en calle Santa Elena pasado el cruce con Enlace Rungue.

Se destaca que una vez aprobado el presente plano se ingresará a SERVIU, MOP, Municipio y/o organismos que corresponda; los proyectos de



	accesos, proyectos de demarcación, pavimentación y otros que permitan la materialización del proyecto, las que se considerarán entre otros el Art.2.4.4 de la O.G.U.C. y recomendaciones afines del REDEVU y del Manual de Carreteras. Estos proyectos serán elaborados por un profesional idóneo y presentados para su revisión y posterior materialización (una vez emitido el informe de factibilidad técnica de este estudio). E) Trasladar paradero de buses ubicado en Santa Elena al sur de Enlace Rungue costado poniente, cuya ubicación definitiva será determinada por la Dirección de Tránsito de la Municipalidad de Til Til, verificándose el cumplimiento de que la distancia mínima entre el paradero y el Paso cebra debe ser de 20 m. F) Proyecto de infraestructura vial que considera el recapado, tratamiento de fisuras y bacheo superficial del pavimento en Enlace Rungue y Santa Elena, de acuerdo a plano de medidas de mitigación voluntaria. Este considera una superficie de 130 m² a materializar. G) Trasladar paradero de buses ubicado en Enlace Rungue costado sur, cuya ubicación definitiva será determinada por la Dirección de Tránsito de la Municipalidad de Til Til. Se propone que esta sea en calle Santa Elena costado poniente. H) Proyecto de infraestructura vial que considera el recapado y bacheo superficial del pavimento en Enlace Rungue, de acuerdo a plano. I) Habilitación Calle Oscar Guerra: según lo detallado en la respuesta a la pregunta 6.1 de la segunda Adenda Excepcional. Oportunidad: Previo al inicio de operación del Proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	Registro que acredite la entrega de obras a la comunidad de Rungue y/o a las autoridades que corresponda.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrá registro fotográfico en faena.
Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	Anexo 9 segunda Adenda Excepcional.

12.1.27. Compromiso (27): CV-MAG-01: Integración de Obligaciones Ambientales a contratos del proyecto

CV-MAG-01: Integración de Obligaciones Ambientales a contratos del proyecto	
Impacto asociado	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Asegurar cumplimiento de las obligaciones ambientales. Descripción de la medida: Se incorporarán en los documentos contractuales con empresas contratistas, las medidas ambientales para que formen parte de las obligaciones o actividades a desarrollar por las empresas.



	Justificación de la medida: esta medida se incorpora para integrar las obligaciones ambientales y asegurar su cumplimiento por parte de los contratistas.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Se implementará en toda la obra del Proyecto. Forma y oportunidad de implementación: A través de contratos en forma previa al inicio de las actividades correspondientes.
Indicador que acredite su cumplimiento	Registros con los contratos que incluyan las obligaciones ambientales.
Forma de control y seguimiento	Inspecciones periódicas al desarrollo de las obligaciones ambientales y su registro.
Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	Capítulo 13 del EIA y Respuesta a observación 15.2 de la Adenda. Anexo 22 Adenda complementaria.

12.1.28. Compromiso (28): CV-MAG-02: Verificación de Impactos Positivos

CV-MAG-02: Verificación de Impactos Positivos	
Impacto asociado	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Informar sobre mano de obra local y abastecimiento de bienes y servicios. Descripción de la medida: Informar a las autoridades correspondientes sobre el cumplimiento de los mismos, principalmente la ocupación de mano de obra local y abastecimiento de bienes y servicios locales, será informado a la Municipalidad de Til Til a través de la SECPLA o su Oficina de Intermediación Laboral (OMIL). Justificación de la medida: Asegurar la contratación de mano de obra local y abastecimiento de bienes y servicios también locales.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Comuna de Til Til. Forma y oportunidad de implementación: Durante todas las fases del Proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	Registro envío de antecedentes a la Municipalidad de Til Til.
Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	Capítulo 13 del EIA y Respuesta a observación 15.2 de la Adenda. Anexo 22 Adenda complementaria.

12.1.29.- Compromiso (29): CV-MAG-03: Información Pública de Compromisos del Proyecto y Obligaciones

CV-MAG-03: Información Pública de Compromisos del Proyecto y Obligaciones	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Informar de los compromisos y obligaciones del Proyecto. Descripción de la medida: Utilización de medios de difusión para informar de compromisos y obligaciones.



	Justificación de la medida: Mantener informada a la comunidad respecto a las actividades del proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Área del proyecto. Forma y oportunidad de implementación: Se realizará a través de dos carteles informativos en el área del proyecto, durante todas las fases del proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	Registro fotográfico de los carteles informativos.
Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	Capítulo 13 del EIA y Respuesta a observación 15.2 de la Adenda. Anexo 22 Adenda complementaria.

12.1.30. Compromiso (30): CV-MAG-004: Monitoreo Post Cierre 50 años

CV-MAG-004: Monitoreo Post Cierre 50 años	
Fase del Proyecto a la que aplica	Cierre
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Ampliar el monitoreo de las diferentes variables ambientales por 30 años sobre el exigido (20 años) a fin de aumentar la seguridad. Descripción de la medida: El Titular se compromete a mantener el monitoreo post cierre durante 50 años, la descripción del monitoreo se adjunta en el Plan de Cierre adjunto en el Anexo 1-24, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 1 y en Acápites 5.1.2.3 de la Adenda Complementaria”. Justificación: La medida se justifica en su capacidad por fortalecer la seguridad post cierre del Proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Se implementará en el área de Proyecto, específicamente en el sector del Relleno de Seguridad. Forma y oportunidad de implementación: La medida se implementará de manera posterior al cierre del Proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	Entrega de informes de monitoreo anuales a la Superintendencia de Medio Ambiente.
Forma de control y seguimiento	Realización de monitoreos y se entregarán informes anuales a la SMA.
Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	Capítulo 13 del EIA y Respuesta a observación 15.2 de la Adenda. Anexo 22 Adenda complementaria.

12.1.31. Acuerdo de Asociatividad Comunidad de Rungue - Ciclo

Acuerdo de Asociatividad Comunidad de Rungue - Ciclo	
Impacto asociado	O-HUM-01 Aumento de flujo de camiones y tránsito de vehículos en general en el nudo vial Rungue
Fase del Proyecto a la que aplica	Fase de Operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Fomentar el desarrollo comunitario y asociatividad entre CICLO S.A. y los habitantes de la localidad de Rungue, derivando en una mejora directa y significativa en su calidad de vida y el desarrollo de la localidad de Rungue.



	Descripción: A través del presente Compromiso Ambiental Voluntario (“CAV”), el Titular, dotará de contenido la propuesta del denominado “Acuerdo de Asociatividad” que se planteó inicialmente en el Anexo 15 del EIA del proyecto “Centro Integral de Gestión de Residuos Industriales (CIGRI)” (“Proyecto”). Para ello, el Titular propone la celebración de un Acuerdo de Asociatividad con las distintas organizaciones territoriales y funcionales de la localidad de Rungue, con la finalidad de disponer la entrega de fondos que permitan financiar, entre otros, la ejecución de obras de infraestructura, la provisión de servicios y la promoción de instancias de encuentro y fortalecimiento de la identidad y cultura local de los habitantes de la localidad de Rungue, durante toda la fase de operación del Proyecto. La cuantía y detalle de estos fondos será materia de la negociación del Acuerdo de Asociatividad, para lo cual se ha entregado una propuesta que sirva de guía y punto inicial en el Anexo 15 del EIA del Proyecto, pero que en lo principal consiste en compartir, de manera proporcional, los resultados económicos que reporte la operación del proyecto. La fórmula de calcular el monto del aporte proporcional a los resultados que se destinará para al financiamiento comprometido en el marco del Acuerdo de Asociatividad, será materia de conversación con las organizaciones locales que concurran a su negociación y posterior celebración, materia que a juicio del Titular debe quedar necesariamente abierto a ser definido en esa oportunidad, sin perjuicio de lo cual acá se establece un valor mínimo anual de UF 2.000. En el evento que se frustre la celebración del Acuerdo de Asociatividad dentro de los plazos y términos indicados en la forma de implementación, el Titular procederá a la entrega de hasta los valores mínimos del citado Acuerdo de Asociatividad, a través de la disposición de un Fondo de Desarrollo Comunitario. Justificación: Las diferentes organizaciones, sus dirigentes e integrantes, son fundamentales en los tejidos sociales de los habitantes de la localidad de Rungue. De esta manera, aportar al desarrollo de sus intereses significaría avanzar en la creación y recreación de vínculos mediante proyectos comunes. Al ser un Acuerdo de Asociatividad, o, alternatively, un Fondo de Desarrollo Comunitario de carácter anual y participativo, también entrega un espacio para que las diversas organizaciones presentes, y otras que podrán conformarse a lo largo de la fase de operación del proyecto, puedan tener facilidades para responder a necesidades o deseos de los habitantes. Los proyectos que pueden desarrollarse en el marco del presente CAV son una manera de responder a diferentes necesidades de los habitantes de la localidad de Rungue en el proceso de relacionamiento comunitario, las que, pueden ser dinámicas en el tiempo.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Localidad de Rungue. Forma: Para alcanzar la suscripción del Acuerdo de Asociatividad, se fija la siguiente hoja de ruta: - Dentro de los 120 días siguientes a la declaración de inicio de la fase de construcción del Proyecto, el Titular formulará una convocatoria a las siguientes organizaciones: i) Junta de Vecinos de Rungue, ii) el Centro de



	Padres de la Escuela; iii) el Club Deportivo; iv) el Club de la Tercera Edad; v) el Comité de Agua Potable Rural; y, vi) el Club de Huasos, así como a cualquier otra organización que cuente con personalidad jurídica conformada por habitantes de la localidad de Rungue que pueda conformarse antes de dicho plazo, para efectos de iniciar una mesa de diálogo y trabajo, destinada a negociar y fijar el contenido del Acuerdo de Asociatividad. - El Acuerdo de Asociatividad deberá estar debidamente celebrado ante Notario Público, con la Junta de Vecinos de Rungue y/o tres cualquiera de las demás organizaciones ya señaladas, al menos 60 días antes del inicio de la fase de operación del Proyecto. Para efectos de la negociación, se establece que el Acuerdo de Asociatividad contemplará las siguientes características y contenidos mínimos. - La definición de un órgano o gobernanza, que administre y defina la entrega de los fondos. Dicho órgano o gobernanza estará integrado al menos por un representante del Titular y un representante designado por mayoría simple entre las distintas organizaciones que suscriban el Acuerdo de Asociatividad. - El mecanismo para calcular y proceder a la entrega de los fondos anuales. - Un mecanismo de difusión, recepción de propuestas y adjudicación de los fondos. - El destino de los fondos será exclusivamente para financiar proyectos de infraestructura y equipamiento local de uso público, así como la provisión de servicios y promoción de instancias de encuentro y fortalecimiento de identidad y cultura local de los habitantes de la localidad de Rungue. - El procedimiento de rendición de cuentas por parte del órgano o gobernanza a la Comunidad de Rungue. El Acuerdo de Asociatividad deberá estar operativo y se mantendrá vigente durante toda la fase de operación del Proyecto. En caso que se frustre la celebración del Acuerdo de Asociatividad, por no cumplirse con los términos y plazos antes indicados, el Titular se compromete a contar del primer año calendario en que se haya dado inicio a la fase de operación del Proyecto y en forma anual, durante toda la fase de operación, a establecer un Fondo de Desarrollo Comunitario, para lo cual se compromete a realizar las siguientes acciones: - Se establecerá un fondo equivalente en pesos a 2.000 Unidades de Fomento (U.F.) anuales, durante toda la fase de operación del proyecto. - Para la administración y adjudicación del Fondo de Desarrollo Comunitario, el Titular contratará los servicios profesionales de un Consultor Independiente, con experiencia en la materia, quien deberá establecer las bases del Fondo, las que podrán variar anualmente, el cronograma de proceso asociado al Fondo, diseño e implementación de



	convocatorias y difusión, adjudicación de fondos, medios de pago, formas de rendición, entre otros. - Este Fondo tendrá como destinatarios beneficiarios a los habitantes de la localidad de Rungue, ya sea como personas naturales, o a través de las distintas organizaciones con personalidad jurídica que integren, quienes deberán postular sus proyectos para la adjudicación del Fondo de Desarrollo. - El Titular hace presente que el destino de los fondos será exclusivamente para financiar proyectos de infraestructura y equipamiento local de uso público y para el financiamiento de servicios a los habitantes de la localidad de Rungue. Con todo, no podrá destinarse más de un 10% de los fondos a costear gastos corrientes. La organización o persona natural que se adjudique el fondo deberá realizar una rendición de los recursos en los plazos que se indique en las bases del Fondo. Oportunidad: El proceso de negociación del Acuerdo de Asociatividad deberá iniciarse dentro de los 120 días siguientes a la declaración de inicio de la fase de construcción y deberá culminarse con, al menos, 60 días de anticipación al inicio de la fase de operación del Proyecto. El eventual Acuerdo de Asociatividad se mantendrá vigente durante toda la fase de operación del Proyecto. En caso de no suscribirse el Acuerdo de Asociatividad, en los plazos y términos ya señalados, el compromiso ambiental voluntario del Fondo de Desarrollo Comunitario se iniciará y mantendrá vigente durante la fase de operación del Proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	• Registro del acuerdo de Asociatividad debidamente celebrado y firmado ante Notario entre el Titular (CICLO S.A.), la Junta de Vecinos de Rungue y/o tres de las organizaciones ya señaladas. En caso de no suscribirse el Acuerdo de Asociatividad, en los plazos y términos ya señalados, se creará el Fondo de Desarrollo Comunitario, sirviendo como indicador de cumplimiento el contrato con el Asesor Externo encargado de gestionar la operación del Fondo. • Registro de proyectos postulados y asignados anualmente y obras o actividades llevadas a cabo
Forma de control y seguimiento	Anualmente, se realizará un informe que dé cuenta de los avances e indicadores mencionados anteriormente. Este informe estará disponible en las oficinas administrativas del Titular, para revisión por parte de las autoridades ambientales.
Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	Segunda Adenda complementaria Segunda Adenda Excepcional

12.1.32. Apoyo al diseño del proyecto “Mejoramiento Posta Salud Rural Rungue”

Apoyo al diseño del proyecto “Mejoramiento Posta Salud Rural Rungue”, código CI-PDZRRM-23	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Fase de Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Apoyar el diseño del proyecto “Mejoramiento Posta Salud Rural Rungue”, que forma parte del eje estratégico de Infraestructura y



	Conectividad del Plan de Fortalecimiento y Desarrollo Sostenible de la comuna de Til Til. Descripción: A través del presente Compromiso Ambiental Voluntario, el Titular apoyará el desarrollo de las etapas de diseño del proyecto “Mejoramiento Posta Salud Rural Rungue”, que forma parte del eje estratégico de Infraestructura y Conectividad del Plan de Fortalecimiento y Desarrollo Sostenible de la comuna de Til Til. Para tal efecto, el Titular formulará y entregará a la I. Municipalidad de Til Til una propuesta de proyecto técnico denominado “Mejoramiento Posta Salud Rural Rungue”, para facilitar el proceso de licitación y financiamiento de la citada propuesta, en el contexto de las iniciativas del Gobierno Regional Metropolitano, según se indica a continuación. Justificación: En la Sesión Extraordinaria N°02, de 27 de abril de 2022, del Consejo Regional de Santiago, se aprobó la Cartera de Inversión del Plan de Fortalecimiento y Desarrollo Sostenible para la comuna de Til Til 2022-2030, que incluye dentro del eje Infraestructura y Conectividad, la iniciativa “Mejoramiento Posta Salud Rural Rungue”. Este es un proyecto esencial para dotar de infraestructura pública de servicios básicos a la comuna, con la finalidad de mejorar la calidad de vida de sus habitantes. Para dicho proyecto, se aprobó un aporte del Gobierno Regional destinados a la etapa de diseño del mismo, para ser ejecutados por la responsable, la Ilustre Municipalidad de Til Til. Este aporte del Gobierno Regional solo será entregado contra la presentación de un proyecto técnico de la Ilustre Municipalidad de Til Til. En ese contexto, el Titular contribuirá a su pronta y completa materialización, prestando su apoyo técnico y capacidad de gestión en el diseño del proyecto técnico para la obtención de financiamiento regional. De esta manera, el Titular aportará al desarrollo de la infraestructura de servicios básicos de la localidad en la que se inserta CIGRI.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Localidad de Rungue. Forma: - El Titular elaborará y luego presentará por oficina de partes de la Ilustre Municipalidad de Til Til, una formulación de proyecto respecto a la iniciativa “Mejoramiento Posta Salud Rural Rungue”, que le permita a la Municipalidad presentar los antecedentes y proyecto para acceder al financiamiento público. - Para tal efecto y en caso de ser necesario, el Titular compromete incurrir en gastos de hasta \$20.000.000 en la elaboración del proyecto que habilite a la Municipalidad a postular al financiamiento del proyecto “Mejoramiento Posta Salud Rural Rungue”. Oportunidad: - El envío de la propuesta del proyecto técnico y ejecución de la iniciativa “Mejoramiento Posta Salud Rural Rungue” deberá ser enviada a la Ilustre Municipalidad de Til Til en forma previa al inicio de la fase de operación del proyecto. Con todo, se declara que el presente compromiso voluntario



	quedará sin efecto en caso que se materialice el proyecto del “Mejoramiento Posta Salud Rural Rungue” antes que se declare el inicio de operación del proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	Registro del envío de propuesta de proyecto de la iniciativa “Mejoramiento Posta Salud Rural Rungue” a la Ilustre Municipalidad de Til Til.
Forma de control y seguimiento	Revisión del registro de envío de la propuesta del proyecto “Mejoramiento Posta Salud Rural Rungue” a la Ilustre Municipalidad de Til Til.
Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	Segunda Adenda complementaria Segunda Adenda Excepcional

12.1.33. Monitoreo participativo de Proyecto

Monitoreo participativo de Proyecto	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Dar a conocer e involucrar a la comunidad de Rungue en el proceso de monitoreo ambiental del Proyecto, particularmente enfocado en calidad del agua subterránea, tema que resulta especialmente relevante para los actores. Descripción: El monitoreo ambiental participativo considera el involucramiento de la comunidad en acciones de seguimiento ambiental del componente indicado. Para que este monitoreo sea efectivo, requiere de una capacitación previa en la forma de desarrollar el seguimiento; la participación con el equipo especialista al momento de hacer la medición, y posteriormente la exposición de los resultados. Para lo anterior, se invitará a diversos representantes de la Comunidad a conformar una mesa técnica específica para estos efectos, particularmente un miembro de cada una de las siguientes organizaciones: i) Junta de Vecinos de Rungue, ii) el Centro de Padres de la Escuela; iii) el Club Deportivo; iv) el Club de la Tercera Edad; v) el Comité de Agua Potable Rural; y, vi) el Club de Huasos. La incorporación de otros actores se definirá en conjunto, a petición de ellas. Los representantes que en definitiva asistan y conformen la mesa técnica serán capacitados para efectos de su participación. Al menos una vez al año, en una de las mediciones planificadas, se les convocará para participar de ella. Quienes asistan a la instancia recibirán toda la información necesaria, respondiéndoseles todas sus consultas. Una vez se cuente con los resultados, se les citará a una exposición de ellos, instancia que podrá ampliarse a todas las organizaciones. Justificación: Este compromiso permite dar respuesta a los requerimientos de la ciudadanía, que ha expresado su interés en conocer la forma en que el Proyecto controlará efectos asociados a este componente. Compartir la información de una forma activa, asegura la comprensión de la Comunidad, garantizando de este modo el compromiso de transparencia del Titular.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Localidad de Rungue. Forma: El desarrollo del monitoreo participativo se hará de la siguiente forma:



	- Involucramiento de la comunidad en acciones de seguimiento ambiental del componente indicado, lo que implica una capacitación previa en la forma de desarrollar el seguimiento; la participación con el equipo especialista al momento de hacer la medición, y posteriormente la exposición de los resultados. - Para materializar esta acción, en primer lugar, se invitará a diferentes representantes de organizaciones sociales de Rungue a conformar una mesa técnica (en principio a la Junta de Vecinos de Rungue; el Centro de Padres de la Escuela; el Club Deportivo; el Club de la Tercera Edad; el Comité de Agua Potable Rural; y, el Club de Huasos). Se hace presente que la conformación de la mesa técnica se materializará siempre y cuando al menos una de las distintas organizaciones sociales invitadas manifieste expresamente su intención de participar. - A partir de la mesa técnica, cada organización definirá 1 (un) “monitor”, los que podrán ser reemplazados cada tres años, para poder ser capacitados. - A los monitores indicados, se les hará una capacitación en los planes de seguimiento y monitoreo ambiental, y los métodos utilizados en cada caso. Esta capacitación se desarrollará cada tres años, con el grupo de monitores de cada ciclo. - La instancia de capacitación será dirigida por algún consultor ambiental especialista seleccionado por la mesa técnica a partir de una terna propuesta por el Titular, y será financiada por este último. No se desarrollará con la ETFA correspondiente, como una forma de mantener su independencia. En caso de que la mesa técnica no designe al especialista dentro de 30 días de presentada la terna, será el Titular el que designe al consultor dentro de la terna propuesta. - Complementariamente, una vez en etapa de construcción, una vez en cierre y al menos una vez cada diez años en operación, el Titular organizará una visita guiada de los monitores de la mesa técnica a un laboratorio que procese muestras de agua, de manera de complementar información sobre la técnica de muestro y análisis para los monitores. - El Titular informará a la mesa técnica con, al menos 15 días de anticipación, la fecha programada para desarrollar la instancia de monitoreo del componente ambiental “calidad del agua subterránea” así como la identificación de la ETFA que estará a cargo del muestreo y análisis. - La participación de sus monitores será confirmada por cada organización. - Para la concurrencia de los monitores a la actividad, el Titular se encargará de todos los temas logísticos de modo de facilitar la participación. - La información quedará también disponible en el sitio web de la compañía, para todos aquellos actores de la localidad de Rungue que requieran acceder a ellos.



	Oportunidad: El compromiso será implementado al menos 3 meses antes del inicio de la fase de construcción. La implementación considera: - La invitación a participar de la mesa técnica. - La selección de monitores - La capacitación de monitores La ejecución de este compromiso requiere la confirmación de la intención de participar de la organización, a través de sus monitores. En caso de no contar con interesados para alguna de las instancias no será exigible realizar este monitoreo participativo, lo cual no obsta a que el Titular deje los resultados de los monitoreos a disposición de la Comunidad. Para todos los efectos, se entenderá frustrada la conformación de la mesa en caso que a la tercera invitación practicada dentro de un mes no se reciba respuesta clara por parte de las organizaciones sociales
Indicador que acredite su cumplimiento	- Registro de acta de constitución de mesa técnica firmada por las organizaciones indicadas, o al menos 2 de ellas. - Registro que acredite las capacitaciones ejecutadas a monitores, cada tres años. - Registro con la constancia de las visitas a laboratorio con monitores. - Registro con la constancia de instancia de monitoreo desarrollada anualmente, con la presencia de al menos 2 (dos) monitores.
Forma de control y seguimiento	Anualmente, se realizará un informe que dé cuenta de la realización de las actividades mencionadas como indicador y de los resultados del monitoreo. Este informe estará disponible en las oficinas administrativas del Titular, para revisión por parte de las autoridades ambientales, y será además compartido en el sitio web de la compañía, y entregado a la SMA.
Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	Segunda Adenda complementaria Segunda Adenda Excepcional

12.1.34. Instalación cámaras de seguridad de vigilancia de tránsito

Instalación cámaras de seguridad de vigilancia de tránsito	
Impacto asociado	IMPACTO N°22 C-HUM-01: Aumento del flujo de camiones y tránsito de vehículos en general en el nudo vial Rungue IMPACTO N°34 O-HUM-01 Aumento de flujo de camiones y tránsito de vehículos en general en el nudo vial Rungue.
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Mejorar condiciones de seguridad vial y peatonal del Nudo vial Rungue y en la cuesta “La Trampilla” . Descripción: Instalación de dos cámaras de circuito cerrado de televisión que permitan monitorear permanentemente el tránsito en el enlace Rungue



	(km 54 de la Ruta 5 norte) y en la Cuesta La Trampilla (km 47 a 49 de la Ruta 5 norte). Justificación: A través del presente compromiso se busca reforzar y mejorar las condiciones de seguridad vial en el enlace Rungue y en la cuesta La Trampilla, aumentando la sensación o percepción de seguridad de la población que habita en el área de influencia del proyecto. Gracias al monitoreo de las cámaras de circuito cerrado de televisión que se instalarán en las ubicaciones señaladas, el personal del Centro tendrá la capacidad de detectar de manera inmediata cualquier incidente o anomalía en el tránsito vehicular que se presente en estos dos sectores de la ruta de transporte asociadas al proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Nudo vial Rungue y Cuesta La Trampilla. Forma: Se instalarán dos cámaras de video que transmitirá su señal en directo al Centro de Control de Seguridad del proyecto y estarán operativas durante toda la fase de operación del proyecto. Estas cámaras podrán ser también monitoreadas por el concesionario de la autopista y/o por la autoridad de transportes. Oportunidad: Previo al inicio de operación del Proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	Registro de instalación y mantención.
Forma de control y seguimiento	Registros en faena. Estos registros estarán disponibles en las oficinas administrativas del Titular, para revisión por parte de las autoridades ambientales. Se hace presente que las grabaciones podrán verificar como máximo 30 días antes de una verificación o fiscalización de la autoridad.
Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	Segunda Adenda complementaria Segunda Adenda Excepcional

12.1.35. Unidad de Respuesta Presencial para escenarios de Alto Flujo vehicular

Unidad de Respuesta Presencial para escenarios de Alto Flujo vehicular	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Fase de Operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Contar con una unidad especial para la oportuna atención y estabilización, de cualquier incidente que se pueda presentar en el transporte de residuos o sustancias peligrosas relacionado con la operación del Proyecto en escenarios de alto flujo vehicular en la Ruta 5 norte coincidente con el horario de operación del proyecto (lunes a viernes 08:30 a 18:00), todo bajo protocolos definidos y coordinados con la sociedad concesionaria a cargo del tramo cubierto por este servicio. Descripción: El Titular se compromete a contar con un servicio especial, consistente en una Unidad Presencial de Respuesta a Emergencias, que se ubicará en el enlace Rungue (km 54 ruta 5), y que concurrirá en respuesta ante cualquier incidente que pudiese involucrar el transporte asociado a la operación del Proyecto en escenarios de alto flujo vehicular en la ruta 5 (tramo comprendido entre 20 km al norte y 20 km al sur del acceso al proyecto), los que en general se producen en vísperas de días festivos, y que generan la activación de protocolos y medidas excepcionales a ser



	implementadas por la Sociedad Concesionaria, previo requerimiento de Ministerio de Obras Públicas. (ver Anexo 11 de la segunda Adenda Excepcional). Justificación: La medida se justifica debido a que, en un escenario de alto flujo vehicular en la ruta 5 en fechas donde se produce una salida y/o entrada masiva de vehículos de la Región Metropolitana, los tiempos de atención de los servicios de respuesta a emergencia podrían verse demorados. Por tanto, la presencia de la Unidad de Respuesta en terreno busca mejorar de los tiempos de respuesta y permitir una rápida y oportuna atención frente a cualquier emergencia que se produzca y que involucre a los vehículos de transporte asociados al proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: La Unidad de Respuesta Presencial se ubicará en el km 54 de la ruta 5 norte, específicamente en la intersección de la ruta G-16 (Santa Elena) con el paso inferior del Enlace Rungue. La respuesta abarcará el tramo de la Ruta 5 comprendido entre 20 km al norte y 20 km al sur del acceso al proyecto cuando se requiera. Figura 6 Ubicación Unidad Presencial para escenarios de alto flujo.  Fuente. Tabla 59 segunda adenda Excepcional Forma: Se dispondrá de una Unidad de Respuesta móvil implementada con un vehículo del tipo furgón cerrado equipado para responder a incidentes con sustancias/residuos peligrosos de transporte carretero. Este vehículo cuenta con equipos de protección personal, equipos para aseguramiento de la escena, confinamiento, contención, detección y monitoreo atmosférico, aterrizaje e interconexión, transferencias de líquidos (inflamables, corrosivos, tóxicos, otros). Dicha unidad se ubicará en el Enlace Rungue, para una respuesta oportuna y eficaz a una emergencia vinculada al transporte asociado a la operación del Proyecto en escenarios de alto flujo vehicular en el tramo antes indicado. Las actividades por ejecutar en el caso de presentarse un incidente en el transporte de sustancias/residuos peligrosos son las siguientes: • Contención de fugas desde contenedores de sustancias/residuos peligrosos.



	• Confinamiento de derrames de sustancias/residuos peligrosos. • Protección ambiental del sitio por medio de las acciones de confinamiento y recuperación de producto derramado. • Recuperación y remoción de sustancias/residuos peligrosos en estado líquido y sólido. • Estabilización y recuperación de los vehículos y contenedores por medio de un servicio de grúas propias y equipos especiales de recuperación (cojines de levante y aterrizaje) y personal experto en el tema. • Limpiezas técnicas del área afectada por el incidente y recuperación del sitio del incidente. • Recuperación del petróleo de estanque autoconsumo de los vehículos. • Gerenciamiento in situ. • Coordinación con los organismos de protección civil (bomberos, carabineros, salud), medioambientales, organismos públicos y privados que tengan influencia en la emergencia. • Protección de sitio de la emergencia por medio de estrategias de seguridad (safety) en la escena y seguridad vial. Las acciones a desarrollar se basan en las establecidas en el “Plan de Prevención de Contingencias y Emergencia para incidentes en el transporte de sustancias/residuos peligrosos” de CICLO S.A. y en particular en los cursos de acción que éste incorpora (Ver Anexo 5 de la segunda Adenda Excepcional) Para la adecuada ejecución del servicio se considera la participación de personal capacitado y con amplia experiencia en respuesta a incidentes con sustancias/residuos peligrosos. Operadores, técnicos, especialistas y comandantes de incidentes según corresponda al nivel de incidente. La Unidad contará con los siguientes materiales y equipos: • Material y equipos para confinamiento de derrames, tales como: barreras, almohadillas, paños absorbentes. • Herramientas manuales para labores de confinamientos, palas, chuzo, picota, escobillones, carretilla, etc. • Sistemas de transferencia de sustancias/residuos peligrosos líquidos que incluyen, bombas, manguera, válvulas y acoples compatibles con los químicos. • Equipos para contención de fugas desde camiones estanques, contenedores intermodales, IBC, tambores, entre otros. • Accesorios necesarios para efectuar transferencias, tales como: Tubos sifones, adaptadores de descarga, traspasos de diversas medidas tipo “CAMLOCK”.



	• Set de herramientas de mano antichispa. • Equipos de iluminación intrínsecamente seguros. • Equipos para efectuar aterrizaje e interconexión de contenedores. • Equipos de detección y monitoreo de atmosferas inflamables, toxicas y detección de corrosivos. • Equipos de protección personal apropiados al riesgo, tales como: Trajes de protección química encapsulados y no encapsulados, equipos de respiración autocontenidos SCBA-ERA, respiradores purificadores de aire de rostro completo, guantes y botas resistentes a químicos. • Materiales y equipos de descontaminación. • Equipos y materiales para supresión de vapores. Oportunidad: Durante fase de construcción y operación la activación de este compromiso se materializará cada vez que el SEREMI MOP disponga que la concesionaria del sector implemente planes para escenarios de alto flujo que coincida con el horario de operación del proyecto (lunes a viernes de 08:30 a 18:00 hrs.). La intervención de esta Unidad se hará en estricto cumplimiento y seguimiento de las directrices establecidas por la Sociedad Concesionaria responsable de la operación del tramo de cobertura de este servicio, que es y será la principal entidad encargada de dirigir y coordinar los recursos y medidas a ser implementadas frente a una eventual emergencia.
Indicador que acredite su cumplimiento	Registro que acredite la contratación de servicios a la unidad especializada. Registro que acredite la presencia de dicha unidad en los escenarios de alto flujo antes descritos.
Forma de control y seguimiento	Revisión de los registros indicados.
Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	Segunda Adenda complementaria Segunda Adenda Excepcional

12.1.36 Monitoreo Flujo vehicular

Monitoreo Flujo vehicular	
Impacto asociado	IMPACTO N°22 C-HUM-01: Aumento del flujo de camiones y tránsito de vehículos en general en el nudo vial Rungue. IMPACTO N°34 O-HUM-01 Aumento de flujo de camiones y tránsito de vehículos en general en el nudo vial Rungue.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción y operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Acreditar que los estudios presentados se adecuan a los flujos vehiculares reales declarados para la construcción y operación del Proyecto.



	Descripción: Se monitorearán los flujos de ingreso y salida de vehículos hacia o desde el proyecto y que pasan por el Enlace Rungue. Estos conteos se realizarán por un día completo en la frecuencia indicada más adelante. Dicho conteo será realizado o validado por una ETFA. Justificación: A través de la comparación de los datos se podrá validar que los efectos del proyecto fueron estimados correctamente y tomar medidas adicionales en caso de que corresponda.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Garita de control de acceso al Proyecto y enlace Rungue. Forma: El Titular presentará de manera mensual en el primer año de la fase de construcción y el primer año de operación del proyecto y posteriormente en forma trimestral, hasta que la autoridad lo determine, los monitoreos de los flujos de vehículos (livianos, pesados, con insumos y residuos) que ingresan y salen del Centro Integral de Gestión de Residuos Industriales (CIGRI) y que pasan por el enlace Rungue, realizados y/ o validados por la ETFA (empresas que cumplan con la Resolución Exenta N° 37/2013 de la Superintendencia del Medio Ambiente, que “Dicta e instruye normas de carácter general sobre Entidades de Inspección Ambiental y validez de reportes”, hasta que la SMA autorice a ETFA en dichos alcances), a la SMA y a la Seremi de Transporte y Telecomunicaciones de la Región Metropolitana, con el fin de acreditar que los estudios presentados en el proceso de evaluación ambiental, se adecúan a los flujos vehiculares reales. Oportunidad: Se monitorearán los flujos de ingreso y salida de vehículos hacia o desde el proyecto y que pasan por el enlace Rungue, de manera mensual (1 vez al mes) el primer año de la fase de construcción y el primer año de operación del proyecto y posteriormente en forma trimestral, hasta que la autoridad lo determine según los resultados de dichos monitoreos.
Indicador que acredite su cumplimiento	Registro de ingreso del informe a la SMA. Registro contrato con entidad encargada del estudio.
Forma de control y seguimiento	Se realizará un informe con los datos obtenidos y una comparación con el estudio base el cual será ingresado a la plataforma de seguimiento de la SMA y enviado a la Seremi de Transporte y Telecomunicaciones de la Región Metropolitana.
Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	Segunda Adenda complementaria Segunda Adenda Excepcional

12.1.37 Mantención de implementos e insumos para apoyar respuesta a emergencias

Mantención de implementos e insumos para apoyar respuesta a emergencias	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Contar con material para apoyo de respuesta primaria en caso de Emergencia derivada del transporte de residuos. Descripción: El Proyecto mantendrá en stock una serie de implementos e insumos para hacer frente a eventuales emergencias que podrían suscitarse en sus instalaciones. Se propone contar con mayor cantidad de estos



	insumos, junto con poner a disposición maquinaria que pueda atender una emergencia (por ejemplo, contención física de un derrame). Justificación: A través del presente compromiso se busca disminuir los efectos de eventuales emergencias derivadas del transporte de residuos peligrosos, a través de una respuesta primaria rápida y eficiente.																																														
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Nudo vial Rungue, Ruta 5 (20 km hacia el norte y hacia el Sur por la ruta 5 desde el Proyecto). Forma: El Proyecto mantendrá en stock una serie de implementos e insumos para hacer frente a eventuales emergencias que podrían suscitarse en sus instalaciones y en el enlace Rungue (y adicionalmente 20 km al norte y al sur del Proyecto). Se contará con un vehículo tipo carro remolque para asistencia de emergencias externas siempre preparado y que mantendrá los siguientes equipos e implementos para atención primaria de emergencias: Tabla 72. Implementos para Vehículo de Atención Primaria de emergencias <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Implementos para Vehículo de Atención Primaria de emergencias</th></tr> <tr> <th>Cantidad</th><th>Ítem/Equipo/implemento</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5</td><td>Material Absorbente - saco 10 kg</td></tr> <tr> <td>5</td><td>Cal hidratada- saco 10 Kg</td></tr> <tr> <td>5</td><td>Ácido cítrico potenciado - saco 10 kg</td></tr> <tr> <td>5</td><td>Manta Absorbente 50 cm x 40 cm x 0,35 cm Hidrocarburos</td></tr> <tr> <td>5</td><td>Manta Absorbente 50 cm x 40 cm x 0,4 cm Químico.</td></tr> <tr> <td>5</td><td>Rollo Absorbente 50 m x 80 cm x 0,35 cm Universal</td></tr> <tr> <td>10</td><td>Barrera Absorbente - Polipropileno 1,20 metros</td></tr> <tr> <td>5</td><td>Barrera Absorbente de 20 cm x 3 m.</td></tr> <tr> <td>10</td><td>Barreras de Contención 30 cm de Alto</td></tr> <tr> <td>5</td><td>Maxi Saco 1.000 Kg</td></tr> <tr> <td>25</td><td>Bolsa Plástica Heavy duty</td></tr> <tr> <td>25</td><td>Saco para Escombros Polipropileno 50 Kg</td></tr> <tr> <td>2</td><td>Cinta Aislante Eléctrica</td></tr> <tr> <td>1</td><td>Rollo de lona plástica</td></tr> <tr> <td>2</td><td>Sellador Plug and Dike 1 Kg</td></tr> <tr> <td>2</td><td>Tubos de PVC para Transferencia de Hidrocarburos</td></tr> <tr> <td>2</td><td>Tambor Metálico Plástico Capacidad 200Lt</td></tr> <tr> <td>10</td><td>Traje de Protección Química Tyvech/Tychem</td></tr> <tr> <td>5</td><td>Traje de Protección Química de PVC</td></tr> <tr> <td>1</td><td>Traje protección química completa nivel B sin válvula</td></tr> <tr> <td>1</td><td>Traje protección química completa nivel A con válvula</td></tr> </tbody> </table>	Implementos para Vehículo de Atención Primaria de emergencias		Cantidad	Ítem/Equipo/implemento	5	Material Absorbente - saco 10 kg	5	Cal hidratada- saco 10 Kg	5	Ácido cítrico potenciado - saco 10 kg	5	Manta Absorbente 50 cm x 40 cm x 0,35 cm Hidrocarburos	5	Manta Absorbente 50 cm x 40 cm x 0,4 cm Químico.	5	Rollo Absorbente 50 m x 80 cm x 0,35 cm Universal	10	Barrera Absorbente - Polipropileno 1,20 metros	5	Barrera Absorbente de 20 cm x 3 m.	10	Barreras de Contención 30 cm de Alto	5	Maxi Saco 1.000 Kg	25	Bolsa Plástica Heavy duty	25	Saco para Escombros Polipropileno 50 Kg	2	Cinta Aislante Eléctrica	1	Rollo de lona plástica	2	Sellador Plug and Dike 1 Kg	2	Tubos de PVC para Transferencia de Hidrocarburos	2	Tambor Metálico Plástico Capacidad 200Lt	10	Traje de Protección Química Tyvech/Tychem	5	Traje de Protección Química de PVC	1	Traje protección química completa nivel B sin válvula	1	Traje protección química completa nivel A con válvula
Implementos para Vehículo de Atención Primaria de emergencias																																															
Cantidad	Ítem/Equipo/implemento																																														
5	Material Absorbente - saco 10 kg																																														
5	Cal hidratada- saco 10 Kg																																														
5	Ácido cítrico potenciado - saco 10 kg																																														
5	Manta Absorbente 50 cm x 40 cm x 0,35 cm Hidrocarburos																																														
5	Manta Absorbente 50 cm x 40 cm x 0,4 cm Químico.																																														
5	Rollo Absorbente 50 m x 80 cm x 0,35 cm Universal																																														
10	Barrera Absorbente - Polipropileno 1,20 metros																																														
5	Barrera Absorbente de 20 cm x 3 m.																																														
10	Barreras de Contención 30 cm de Alto																																														
5	Maxi Saco 1.000 Kg																																														
25	Bolsa Plástica Heavy duty																																														
25	Saco para Escombros Polipropileno 50 Kg																																														
2	Cinta Aislante Eléctrica																																														
1	Rollo de lona plástica																																														
2	Sellador Plug and Dike 1 Kg																																														
2	Tubos de PVC para Transferencia de Hidrocarburos																																														
2	Tambor Metálico Plástico Capacidad 200Lt																																														
10	Traje de Protección Química Tyvech/Tychem																																														
5	Traje de Protección Química de PVC																																														
1	Traje protección química completa nivel B sin válvula																																														
1	Traje protección química completa nivel A con válvula																																														



	5	Filtro Mixto de Gases para Mascara Full Face
	2	Equipo Completo de Respiración Autónoma (SCBA)
	4	Recarga de Cilindro SCBA (Equipo autónomo)
	1	Compresor de aire SCBA
	2	Equipo de flujo de aire
	5	Pares Guantes Nitrilo / PVC
	10	Guantes de Procedimiento
	5	Guantes de Cabritilla
	5	Guantes de Neopreno
	5	Guantes Hycron
	2	Botas de Goma
	2	Botas de Bombero
	5	Antiparras
	1	Explosímetro
	4	Extintores
	4	Frazadas
	1	Analizador de Gases H2S, Oxígeno y CO2
	1	Analizador de Gases Específicos
	1	Pirómetro
	2	Linterna a prueba de explosión
	2	Rollo de cinta adhesiva
	2	Azadón de fibra antichispa, mango largo
	2	Escobillones municipales
	1	Kit DECON (Pista de Reducción de Contaminación)
	6	Conos
Fuente. Tabla 34 segunda Adenda Excepcional.		
Se propone contar con mayor cantidad de estos insumos, junto con poner a disposición maquinaria que pueda atender una emergencia (por ejemplo, contención física de un derrame).		
Oportunidad: Durante la fase de operación del Proyecto.		
Indicador que acredite su cumplimiento	Registro que acredite el stock de materiales e insumos comprometido.	
Forma de control y seguimiento	Revisión de los registros en faena.	
Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	Segunda Adenda complementaria Segunda Adenda Excepcional	

12.1.38 Atención de emergencias asociadas al transporte de RESPEL a CIGRI

Atención de emergencias asociadas al transporte de RESPEL a CIGRI	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación



Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Brindar atención primaria a emergencias asociadas al transporte de residuos peligrosos al Proyecto. Descripción: Conformación de brigada de emergencias al inicio de la operación del Proyecto. Justificación: A través del presente compromiso se busca disminuir los efectos de eventuales emergencias derivadas del transporte de residuos peligrosos, a través de una respuesta primaria rápida y eficiente.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Nudo vial Rungue. Forma: El Proyecto contará con personal suficiente y capacitado para hacer frente a las emergencias que se produzcan dentro y fuera de este, en el enlace vial Rungue y abarcando 20 km al norte y al sur desde el Proyecto por la Ruta 5. Dicho personal contará con medios adecuados para trasladarse al lugar del accidente de manera inmediata, con un tiempo de respuesta máximo de 1 hora, para hacer frente a la emergencia. Las emergencias podrán ser comunicadas por la Comunidad a la Brigada de Emergencias a través de un número telefónico, el cual se dará a conocer a la comunidad, carabineros y bomberos previo a la operación del Proyecto. El Proyecto contará con teléfonos de contacto para emergencias, disponibles 24 horas, 7 días a la semana, 365 días al año. Estos teléfonos de emergencia serán informados a todas las empresas de transporte que transporten residuos al Proyecto, y que en cumplimiento del artículo 20 bis del D.S. N°298/1994 del MTT (Reglamento de transporte de cargas peligrosas por calles y caminos), deberán exhibir en un letrero visible adherido al vehículo de transporte. Adicionalmente, se dispondrán letreros de señalética con los teléfonos de contacto en los postes de luminaria pública existentes y proyectados indicados en el proyecto de mejoramiento de seguridad vial del Acceso a Rungue (Anexo 7 segunda adenda complementaria) para facilitar el contacto y aviso directo por parte de vecinos de la comunidad u otros testigos de una eventual emergencia. Oportunidad: Durante la fase de operación del Proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	Registro que acredite las capacitaciones. Registros de reuniones Brigada de Emergencia. Registro stock de insumos y vehículos para atender emergencias. Registro de difusión canal de emergencias.
Forma de control y seguimiento	Revisión de los registros en faena.
Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	Segunda Adenda complementaria Segunda Adenda Excepcional

12.1.39 Plan de fortalecimiento a Bomberos

Plan de fortalecimiento a Bomberos	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación



Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Mejorar los planes de formación técnica y certificación de bomberos de la zona. Descripción: El Titular presentará a la Ilustre Municipalidad de Tilti, un Plan de Fortalecimiento para los Bomberos de la zona. Justificación: A través del presente compromiso se busca reforzar el Plan de Emergencias y Contingencias y a la vez aumentar la sensación de seguridad de la población aledaña al Proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Bomberos comuna de Tilti. Forma: Se presentará a la Ilustre Municipalidad de Tilti el Plan previamente coordinado con bomberos, el que debe ser coordinado previamente con los mismos, y que incluirá estrategias destinadas a mejorar los planes de formación técnica y certificación de los bomberos, así como velar por las óptimas condiciones operativas del material menor y mayor de la compañía, a fin de reforzar su Plan de Emergencias y Contingencias, en consideración del tratamiento especial que deben tener los residuos peligrosos que serán dispuestos en el Proyecto. Oportunidad: Previo al inicio de operación del Proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	Registro que acredite la presentación del plan a la Municipalidad y registros de coordinación con bomberos.
Forma de control y seguimiento	Revisión de los registros en faena.
Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	Segunda Adenda complementaria Segunda Adenda Excepcional

12.1.40 Reuniones con la comunidad

Reuniones con la comunidad	
Impacto asociado	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Informar a la comunidad respecto de los resultados de los monitoreos respectivos, avance de obras y funcionamiento del Proyecto así como otros temas de interés. Descripción: Se convocará de manera bimensual a una mesa de trabajo organizada por el Titular, a fin de presentar los resultados de los diferentes monitoreos, avance de obras, funcionamiento del Proyecto así como otros temas de interés. Justificación: A través de las reuniones se busca mantener una relación fluida y transparente con la comunidad
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: A definir con la comunidad. Forma: Con el objetivo poner en conocimiento de la comunidad, los resultados de los monitoreos establecidos en la Resolución de Calificación Ambiental, el Titular deberá convocar una mesa de trabajo, con periodicidad bimensual, en la que deberá invitar a participar, al menos, a las juntas de vecinos de las localidades de Rungue, Montenegro y Caleu, a



	la Ilustre Municipalidad de Tiltil, Gobierno Regional y Gobernación de Chacabuco. En dichas mesas de trabajo, se deberán exponer los resultados de los monitoreos respectivos, el avance de las obras y/ funcionamiento del Proyecto y otros temas que sean requeridos por los participantes de la mesa. Las mesas de trabajo deberán realizarse por toda la fase de construcción operación y cierre del Proyecto, y la primera deberá realizarse el día que se ejecutó el hito de inicio de la fase de construcción. Oportunidad: Se realizará de manera bimensual por toda la fase de construcción, operación y cierre del Proyecto, y la primera deberá realizarse el día que se ejecute el hito de inicio de la fase de construcción.
Indicador que acredite su cumplimiento	Registro de convocatoria y asistencia a la mesa de trabajo.
Forma de control y seguimiento	Se realizará un informe que se ingresará a SMA.
Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	Segunda Adenda complementaria Segunda Adenda Excepcional

12.2 Condiciones o exigencias

Las condiciones o exigencias para ejecutar el proyecto son las siguientes:

12.2.1 Condición o exigencia 1

Tabla 12.2.1 Condición o exigencia 1	
Impacto asociado	Vialidad existente
Condición	La Secretaría Regional Ministerial de Transporte y Telecomunicaciones de la Región Metropolitana de Santiago, mediante Oficio ORD. N° 5787 de fecha 04/08/2016, se pronuncia conforme, condicionando el proyecto a: <i>“El Titular deberá ingresar el Estudio Vial a la Secretaría Regional Ministerial de Transporte para su revisión.</i> <i>El Titular del proyecto deberá exigir a la empresa prestadora del servicio de transporte, el cumplimiento integro de las disposiciones exigidas en el D.S. N° 298/95, mediante contrato entre las partes.</i> <i>El Titular deberá mantener un registro permanente de la entrada y salida de camiones al proyecto.</i> <i>Cumplir el Decreto Supremo N°75/87 y el Decreto 18/2001 y sus modificaciones ambos del del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones.</i> <i>En relación a las obras que se realicen en la vía pública, considerar lo dispuesto en el Capítulo N°5 “Señalización Transitoria y Medidas de Seguridad para trabajos en la vía” del Manual de señalización de tránsito y sus anexos”.</i>

12.2.2 Condición o exigencia 2

Tabla 12.2.2 Condición o exigencia 2	
Impacto asociado	Agua



Condición	La Dirección General de Aguas, mediante Oficio ORD. N° 961 de fecha 28/07/2016, se pronuncia conforme, e indica las siguientes condiciones: “1. Descripción del Proyecto o Actividad “1. Que, en Fase de Operación y una vez que la balsa de aguas lluvias y la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas estén terminadas y autorizada (PTAS), dichas aguas serán utilizadas como aguas de procesos. 2. Que, el Titular extraerá agua de un pozo, ubicado en el predio denominado Parcela Catorce del Proyecto de Parcelación “Santa Ana”, comuna de Til Til, del cual se cuenta con derecho de aprovechamiento de aguas consistente en un caudal de 3 l/s correspondiente a aguas subterráneas de carácter consuntivo, de ejercicio permanente y continuo del pozo, Coordenadas UTM Datum WGS84 Huso 19, N: 6.334.938 (m), E: 329.362 (m), el cual se encuentra inscrito a nombre de CICLO S.A. a fojas 487, número 642 del Registro de Propiedad de Aguas del Conservador de Bienes Raíces de Santiago correspondiente al año 2015. El agua extraída, será trasladada al CIGRI mediante camión aljibe y será sometida a un tratamiento de potabilización. 3. Que, en Adenda Complementaria el Titular compromete las siguientes medidas adicionales para Disminuir los Riesgos de Inundación y Quebradas: a) Mantener la sección actual de las quebradas, realizando una limpieza anual del cauce y posterior a un evento de crecida mayor (caudales superiores a periodos de retorno de 50 años). b) Mantener en todo momento las secciones transversales de las obras proyectadas. c) Asegurar que el sistema de manejo de escorrentías superficiales tendrá la capacidad para evacuar caudales hasta un período de retorno de 200 años (calculados utilizando el método racional). 4. Que, de acuerdo a lo indicado en el punto e) de la respuesta 2.19 de la Adenda 1, se proyectan 17 descargas de aguas lluvia, las cuales se construirán en etapas, a medida que avanza el cierre final del depósito. En la figura “Ubicación Canaletas y Descargas Aguas Lluvias” del documento Anexo 19 de la Adenda 1 se presentaron las 17 descargas proyectadas. 5. Que, el Titular debe asegurar en todo momento las siguientes condiciones del sistema de aguas lluvias descrito en Adenda Complementaria y en cada etapa del proyecto: a) Todas las precipitaciones que caigan dentro del área de operación serán consideradas aguas de contacto, por lo cual serán captadas por el sistema de manejo de lixiviados y conducidas a las balsas de acumulación.



b) Las precipitaciones que caigan al exterior del camellón de tierra y las escorrentías que se generen, seguirán su curso natural hacia aguas abajo del depósito.

c) Las precipitaciones que caigan entre el dique de separación y el camellón de tierra se acumularán en esta zona, no teniendo contacto alguno con los residuos o las aguas de contacto, por lo cual, una vez finalizado el evento de precipitación, podrán ser descargadas al terreno natural.

d) Si el evento de lluvia es de una intensidad importante y el agua sobrepasa el dique de separación, las aguas que caigan en la cancha que esté en operación, serán consideradas como aguas de contacto. Por el contrario, las aguas que queden acumuladas entre el dique de separación y el camellón de tierra se considerarán agua limpia, pudiendo ser descargadas al terreno natural.

e) Las precipitaciones y el agua acumulada entre el dique de separación y el camellón de tierra serán consideradas aguas limpias, puesto que no tendrán contacto con los residuos o con aguas de contacto. Por lo tanto, la descarga de estas aguas a terreno natural no afectará la calidad de las aguas superficiales y/o subterráneas.

f) Cuando una cancha del nivel 1 alcanza su cota de diseño, se realizará una cobertura intermedia impermeable sobre ésta y se construirá un dique de separación, de tal manera que las precipitaciones que caigan en este sector no entren en contacto con los residuos y puedan ser descargadas a terreno natural.

g) Cuando una cancha del nivel 2 alcanza su cota de diseño, se procede a realizar el cierre final. Las precipitaciones que caigan sobre el área cerrada, serán captadas por una canaleta perimetral de aguas lluvia y luego descargadas a terreno natural.

6. Que, el sistema de impermeabilización contará con certificación de calidad y su instalación se realizará por una entidad especialista en geotecnia externa e independiente del Titular, tal como IDIEM u otra similar.

2. Plan de Cumplimiento de la Legislación Ambiental Aplicable

1. Que, de acuerdo a lo que compromete el Titular en adenda Complementaria, la franja de restricción sólo se ha destinado para áreas verdes o vialidad, dando cumplimiento a lo dispuesto en la letra a.1.3 del artículo 8.2.1.1 del Plan Regulador Metropolitano de Santiago. En tal sentido, la localización de la planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS) fue corregida para que no quede dentro de la franja de restricción. Asimismo, los estacionamientos, así como parte de áreas de radieres y/o pavimentos y otras obras complementarias están fuera de la franja de restricción, quedando dentro de la zona de restricción sólo áreas destinadas a áreas verdes y vialidad interna del Proyecto.

2. Tener presente que, de realizar modificaciones en cauces naturales o artificiales, con motivo de la construcción de obras, urbanizaciones y



edificaciones que puedan causar daño a la vida, salud o bienes de la población o que de alguna manera alteren el régimen de escurrimiento de las aguas, serán de responsabilidad del interesado y deberán ser aprobadas previamente por la Dirección General de Aguas, de acuerdo a lo establecido en los artículos 41° y 171° del Código de Aguas.

3. Tener presente que las aguas son bienes nacionales de uso público y se otorga a los particulares el derecho de aprovechamiento de ellas, en conformidad a lo dispuesto en el Código de Aguas en sus artículos 5° y siguientes. Por lo tanto no se podrá hacer uso de aguas subterráneas sin contar con los derechos de aprovechamiento respectivos autorizados por la DGA.

3. Permisos Ambientales Sectoriales

1. Que, tal como lo declara el Titular en Adenda Complementaria, las matrices de distribución de agua potable no intervienen cauces naturales ni artificiales en su trayecto, ya que se encuentran enteramente contenidas al interior del Área de Procesos del Proyecto. No existirá red de distribución de agua potable hacia los sectores del Relleno de Seguridad ni de las Balsas de Aguas Lluvia y Lixiviados.

2. Que, tal como lo declara el Titular en Adenda Complementaria, el Transporte de Aguas Servidas se desarrolla por completo al interior del Área de Procesos y ninguna de sus tuberías atraviesa cauce natural o artificial alguno.

3. Que, tal como lo declara el Titular en Adenda Complementaria, al interior del Área de Procesos se contará con un sistema de colectores y sumideros que conducirán las aguas lluvia de contacto hacia un estanque pulmón, desde donde serán bombeadas a la Balsa de Aguas Lluvia. La tubería de impulsión de transporte de aguas lluvia desde el estanque pulmón hasta la Balsa de Aguas Lluvia atravesará la quebrada Qa sobre el camino interior proyectado N°2, el cual a su vez contempla la construcción de una alcantarilla de atraveso del cauce natural de la quebrada Qa. Del mismo modo, las aguas lluvia acumuladas en la Balsa de Aguas Lluvia serán impulsadas hacia la Unidad de Riles a medida que vayan siendo requeridas para su recirculación como agua de procesos y/o para su tratamiento respectivo. Esta tubería de impulsión desde la Balsa de Aguas Lluvia hasta la Unidad de Riles también atravesará la quebrada Qa a través del camino interior N°2 y la respectiva alcantarilla de atraveso del cauce.

4. Que, tal como lo declara el Titular en Adenda Complementaria, los lixiviados que se generen en el Relleno de Seguridad serán recolectados en las cámaras de inspección de los sistemas de drenaje de cada cancha e impulsados hacia las Balsas de Lixiviados. El trazado de estas tuberías no atraviesa quebradas. Luego, los lixiviados acumulados en las Balsas de Lixiviados serán impulsados hacia la Unidad de Riles a medida que vayan siendo requeridos para su recirculación como agua de procesos y/o para su tratamiento respectivo. Esta tubería de impulsión desde las Balsas de Lixiviados hasta la Unidad de Riles también atravesará la quebrada Qa a través del camino interior N°2 y la respectiva alcantarilla de atraveso del cauce. En definitiva, entre el Área de Procesos y las Balsas de Aguas Lluvia y Lixiviados existirán tuberías que transportarán flujos en ambas direcciones, sin embargo, estas tuberías de transporte de "agua de procesos", no generará una intervención adicional sobre



los cauces naturales presentes en el área del Proyecto, ya que atravesarán la quebrada Qa sobre el camino interior vehicular que une ambas zonas del Proyecto, que contempla una obra de arte para el cruce de dicho cauce.

5. En relación con los antecedentes técnicos y formales presentados por el Titular para la Obra “Centro Integral de Gestión de Residuos Industriales (CIGRI)”, este Servicio se pronuncia conforme en virtud de las componentes ambientales relacionadas al PAS del Art. 155, sin perjuicio de la revisión sectorial asociada al artículo 294 del Código de Aguas.

5.1 El referido PAS del Art. 155 le es aplicable a las siguientes obras, para las cuales el Titular deberá presentar los antecedentes ante DGA, una vez calificado ambientalmente favorable:

- Construcción de los Canales 1 y 2 que transportan el caudal generado por las quebradas Qb, Q6 y Q7, sin añadir nuevos aportes con respecto a la condición actual (situación sin proyecto). El Canal 1 capta las aguas de la quebrada Qb, y las descarga en el Canal 2. El canal fue diseñado para un período de retorno de 200 años, con lo cual, puede conducir un caudal de 3,7 m³/s. El Canal 1 tiene un largo aproximado de 339,5 m, el cual está dividido en ocho tramos. El Canal 2 capta las aguas de la quebrada Qc y del Canal 1, y las descarga en la Quebrada Qd. El Canal fue diseñado para un período de retorno de 200 años, con lo cual, puede conducir un caudal de 5,6 m³/s. El Canal 2 tiene un largo aproximado de 609,7 m, el cual está dividido en nueve tramos.

Las Coordenadas son las siguientes, según lo declarado en Adenda 1.

Canales Desviación	de Vértice	Coordenadas UTM WGS 84 huso 19	
		Este (m)	Norte (m)
Canal 1 - inicio	C1-1	323.030	6.341.963
Canal 1 - fin	C1-2	322.780	6.342.162
Canal 2 - inicio	C2-1	322.764	6.342.158
Canal 2 - fin	C2-2	323.009	6.342.534

5.2 Se precisa que, el Titular deberá presentar ante DGA, todos aquellos antecedentes que solicite el servicio, de manera sectorial.

5.3 El Titular compromete medidas tendientes a minimizar los efectos sobre la calidad de las aguas, aguas abajo del lugar de construcción de las obras, y corresponden a las descritas en el acápite 6.7.2 - Tabla 77, del Adenda Complementaria para la Fase de Construcción y las medidas descritas en el acápite 6.7.2 - Tabla 78 para la Fase de Operación.

5.4 El Titular compromete el Seguimiento Ambiental de la calidad de las aguas superficiales y corresponde a lo descrito en el acápite 6.7.3 y Tablas 79, 80 y 81, del Adenda Complementaria.

6. En atención a la descripción de obras y la revisión de los antecedentes técnicos y formales presentados por el Titular en Adenda Complementaria, para la Obra “Centro Integral de Gestión de Residuos Industriales (CIGRI)”, DGA



RMS se pronuncia conforme en virtud de las componentes ambientales relacionadas al PAS 156, sin perjuicio de la revisión sectorial asociada a los artículos 41 y 171 del Código de Aguas.

6.1 El referido PAS del Art. 156 le es aplicable a las siguientes obras, para las cuales el Titular deberá presentar los antecedentes ante DGA, una vez calificado ambientalmente favorable:

- Construcción de los Canales 1 y 2 que transportan el caudal generado por las quebradas Qb, Q6 y Q7, sin añadir nuevos aportes con respecto a la condición actual (situación sin proyecto). El Canal 1 capta las aguas de la quebrada Qb, y las descarga en el Canal 2. El canal fue diseñado para un período de retorno de 200 años, con lo cual, puede conducir un caudal de 3,7 m³/s. El Canal 1 tiene un largo aproximado de 339,5 m, el cual está dividido en ocho tramos. El Canal 2 capta las aguas de la quebrada Qc y del Canal 1, y las descarga en la Quebrada Qd. El Canal fue diseñado para un período de retorno de 200 años, con lo cual, puede conducir un caudal de 5,6 m³/s. El Canal 2 tiene un largo aproximado de 609,7 m, el cual está dividido en nueve tramos.*

6.2 Se precisa que, el Titular deberá presentar ante DGA, todos aquellos antecedentes que solicite el servicio, de manera sectorial.

6.3 El Titular debe efectuar el Seguimiento Ambiental de la calidad de las aguas superficiales que corresponde a lo descrito en el acápite 6.7.3 y Tablas 79, 80 y 81, del Adenda Complementaria.

7. En atención a la descripción de obras y la revisión de los antecedentes técnicos y formales presentados por el Titular en Adenda Complementaria, para la Obra “Centro Integral de Gestión de Residuos Industriales (CIGRI)”, DGA RMS se pronuncia conforme en virtud de las componentes ambientales relacionadas al PAS del Art. 156, sin perjuicio de la revisión sectorial asociada a los artículos 41 y 171 del Código de Aguas.

7.1 El referido PAS del Art. 156 le es aplicable a las siguientes obras, para las cuales el Titular deberá presentar los antecedentes ante DGA:

- En la quebrada Qa se construirán dos alcantarillas tipo cajón (Alcantarilla N°1 y N°2)*
- En la quebrada Qb se construirá una obra de captación para desviar el flujo de agua y conducirlo por el Canal N°1 hasta descargarlo en el Canal N°2*
- En la quebrada Qc se construirá una obra de captación para desviar el flujo de agua, además se captará el agua proveniente del Canal N°1 y se conducirá por el Canal N°2 hasta descargarlo en su curso natural, es decir, en la quebrada Qd*
- En la quebrada Qd se construirá la obra de descarga del Canal N°2*
- En la quebrada Qx se construirá la Alcantarilla N°3 la cual es del tipo circular*
- En la quebrada Qy se construirá la Alcantarilla N°4 la cual es del tipo circular*



- En relación al Transporte de Lixiviado, se aclara y precisa al Titular que debido a que la tubería de impulsión desde las balsas de lixiviados hasta la Unidad de Riles también atravesará la quebrada Qa a través del camino interior N°2 y la respectiva alcantarilla de atraveso del cauce, a dicha obra le es aplicable la autorización sectorial, por tanto los antecedentes de esta obra deben ser presentados y tramitados ante DGA, de forma separada a las obras ya indicadas con anterioridad.

Las Coordinadas son las siguientes, según lo declarado en Adenda 1.

Alcantarilla del tipo cajón	Vértice	Este	Norte
Alcantarilla 1 - inicio	A1-1	323.301	6.341.883
Alcantarilla 1 - fin	A1-2	323.301	6.341.900
Alcantarilla 2 - inicio	A2-1	323.267	6.342.380
Alcantarilla 2 - fin	A2-2	323.274	6.342.392
Alcantarilla del tipo circular	Vértice	Este	Norte
Alcantarilla 3 - inicio	A3-1	324.186	6.342.099
Alcantarilla 3 - fin	A3-2	324.188	6.342.115
Alcantarilla 4 - inicio	A4-1	324.266	6.342.142
Alcantarilla 4 - fin	A4-2	324.259	6.342.158

7.2 Se precisa que, el Titular deberá presentar ante DGA, todos aquellos antecedentes que solicite el servicio, de manera sectorial

7.3 El Titular compromete el Seguimiento Ambiental de la calidad de las aguas superficiales y corresponde a lo descrito en acápite 6.8.3 a) y b) de Adenda Complementaria.

8. En atención a la descripción de obras y la revisión de los antecedentes técnicos y formales presentados por el Titular en Adenda Complementaria, para la Obra “Centro Integral de Gestión de Residuos Industriales (CIGRI)”, DGA RMS se pronuncia conforme en virtud de las componentes ambientales relacionadas al PAS 157, sin perjuicio de la revisión sectorial asociada al artículo 171 del Código de Aguas.

8.1 El referido PAS del Art. 157 le es aplicable a las siguientes obras, para las cuales el Titular deberá presentar los antecedentes ante DGA:

- Bocatoma Canal 1 en Qb
- Descarga Canal 1 en Canal 2
- Bocatoma Canal 2 en Qc
- Descarga Canal 2 en Qd

Vértice	Coordinadas	
	Este (m)	Norte (m)
Bocatoma Canal 1 en Qb	323.030	6.341.963
Descarga Canal 1 en Canal 2	322.780	6.342.162
Bocatoma Canal 2 en Qc	322.764	6.342.158
Descarga Canal 2 en Qd	323.009	6.342.534



	8.2 Se precisa que, el Titular deberá presentar ante DGA Región Metropolitana, todos aquellos antecedentes que solicite el servicio, de manera sectorial 8.3 El Titular compromete el Seguimiento Ambiental de la calidad de las aguas superficiales y corresponde a lo descrito en acápite 6.9.3 del Adenda Complementaria y Tablas 89, 90 y 91. 9. En relación con los antecedentes técnicos y formales presentados por el Titular para la Obra “Centro Integral de Gestión de Residuos Industriales (CIGRI)”, al proyecto no le es aplicable el PAS del Art. 158 del RSEIA, de competencia de la DGA. 4. Efectos, características o circunstancias del Artículo 11 de la Ley que dan origen a la necesidad de efectuar un EIA 1. Que, debido a que el área de proyecto se localiza en el acuífero Maipo, Sector Til Til, el cual corresponde a un Área de Restricción para nuevas extracciones de aguas subterráneas, de acuerdo a Resolución DGA N° 286, del 01 de Septiembre de 2005 modificada por Resolución DGA N° 231, del 11 de Octubre de 211, debe tener presente que deberá evitar alumbramiento de aguas subterráneas en toda las fases de proyecto. 5. Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación 1. Que, el Titular debe tener presente que en caso que el suministro de agua para el Plan de Compensación de Emisiones mediante reforestación provenga de derechos de aprovechamiento de agua propios o de un tercero, debe acreditar su Titularidad e Inscripción ante el Conservador de Bienes Raíces y Catastro Público de Aguas. Debe mantener la documentación en el área de proyecto, para facilitar su fiscalización. 2. Que, respecto del Plan de Compensación de Suelos, el Titular declara que no requiere la utilización de agua, pues las medidas a ejecutar corresponden a despedrado, profundización y emparejamiento. 3. Que, respecto del Plan de Compensación de Suelos, el Titular declara que descarta la presencia de cauces naturales o artificiales, en las áreas donde se llevará a cabo dicho Plan. 6. Plan de Prevención de Contingencias y de Emergencias 1. Que, en caso de ocurrencia de un accidente que comprometa los recursos hídricos (Derrames, etc.), el Titular se compromete informar inmediatamente a la Dirección General de Aguas (DGA) de la Región Metropolitana de Santiago, señalando a dicha Dirección Regional lo siguiente: a) Descripción del accidente, indicando lugar, identificación de la sustancia, área de influencia, duración y magnitud del evento y principales impacto ambientales. b) Detalles de cada acción y medida de mitigación utilizadas durante el evento de contaminación.



	c) <i>Evaluación de los efectos sobre los recursos hídricos superficiales y/o subterráneos afectados y su medio ambiente asociado y resultados de los monitoreos inmediatos en el área de influencia.</i> d) <i>En caso de ser necesario, un Programa de Medidas de Descontaminación de la zona, metodología, y evaluación de la efectividad de las medidas, para ser aprobado por la DGA (solo en caso de emergencias).</i> 2. <i>Que, en atención a lo señalado por el Titular en Adenda Complementaria, respecto de la profundidad de la napa freática y considerando por otra parte, que es posible la existencia de napas colgadas que puedan ser afloradas durante la construcción del proyecto, el Titular y/o sus Contratistas deben dar aviso inmediato a la Dirección General de Aguas Región Metropolitana, en un plazo menor a 24 h acerca de la ocurrencia de afloramiento de agua subterránea. A continuación y como medida de manejo preliminar, el Titular no debe almacenar las aguas sino que reincorporarlas al medio mediante zanjas que permitan la infiltración previa verificación de su calidad. En caso que la zanja de infiltración no sea capaz de reincorporar el flujo de agua a su medio, se complementará con la implementación de uno o más pozos de absorción. En todo caso, las medidas aquí señaladas serán analizadas en conjunto con DGA, a la luz de la envergadura de la situación acaecida. Al respecto, de manera preliminar se deberá proceder considerando las siguientes actividades:</i> a) <i>Detener las actividades en el frente de trabajo</i> b) <i>Excavar por el costado de las obras en el que se presenta el alumbramiento una zanja del largo necesario para reincorporar el recurso hídrico a su medio</i> c) <i>En caso que la zanja no sea capaz de reincorporar el flujo de agua a su medio, se construirá un pozo de absorción (o más de ser necesario)</i> d) <i>Verificación de la calidad del agua previo a su infiltración</i> e) <i>Una vez tomadas las medidas definitivas y controlado el afloramiento, se podrán retomar las actividades constructivas</i> 3. <i>Que, en caso de existir déficit de agua extraída del pozo, el Titular adquirirá aguas desde Disal u otra empresa autorizada para dichos efectos.</i> 7. Plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes 1. <i>Que, el Titular propone un Plan de Monitoreo de Aguas Subterráneas y Subsuperficiales (CV-HID-002: Plan de Monitoreo y Seguimiento de Aguas Subterráneas y Subsuperficial), el cual se describe en el Anexo 22 del Adenda Complementaria. Al respecto, es necesario precisar que:</i> a) <i>El Plan de Monitoreo de Aguas Subterráneas y Subsuperficiales debe formar parte del Plan de Seguimiento de Variables Ambientales relevantes que se presentó en Anexo 28 del Adenda Complementaria, en virtud de su relevancia en el Seguimiento de la Calidad de Aguas Subterráneas y Subsuperficiales del área de influencia del proyecto.</i> b) <i>Que dicho Monitoreo aplica en Fase de Construcción, Operación y Cierre, según se establece en Anexo 22.</i>



c) Que, se debe monitorear el nivel del acuífero con frecuencia mensual y de la calidad de las aguas (en cada pozo) con frecuencia semestral.

d) Los 7 puntos de monitoreo de Aguas Subterráneas y Subsuperficiales se desarrollarán en los siguientes puntos:

Punto de control	Coordenadas (m) (WGS 84, H19S)		Representatividad	Datos relevantes
	Este	Norte		
S1	323.153	6.342.586	Calidad química de las aguas subterráneas aguas abajo del Proyecto	-Profundidad: 30 m - Diámetro perforación: 6''
S2	322.677	6.342.331	Calidad química de las aguas subterráneas aguas arriba del Proyecto	-Profundidad: 15 m - Diámetro perforación: 6''
S4	323.092	6.341.693	Calidad química de las aguas subterráneas aguas arriba del Proyecto	-Profundidad: 30 m -Diámetro perforación: 6''
S6	322.969	6.342.495	Calidad química de las aguas subterráneas aguas abajo del Proyecto	Captación propuesta, por construir.
S7	323.204	6.342.527	Calidad química de las aguas subterráneas aguas abajo del Proyecto	Captación propuesta, por construir.
Noria	323.026	6.341.889	Calidad química de las aguas subterráneas aguas arriba del Proyecto	-Profundidad: 6,5 m - Diámetro: 1,2 m - Transmisividad: 8-15 m ² /día
Pozo de bebida de los animales	323.523	6.342.909	Calidad química de las aguas subterráneas aguas abajo del Proyecto	-Profundidad: 9 m aprox. -Diámetro: 2 m aprox.



e) Las Líneas de Base (verano e invierno) de cada uno de los 7 pozos debe ser enviada a la Superintendencia del Medio Ambiente, SMA, a más tardar 5 días después de obtenidos los resultados y previo al inicio de la Fase de Construcción. Los resultados, además deben compararse con la NCh 409, NCh 1.333, DS N°46/2002 MINSEGPRES y parámetros del Artículo 92 del D.S. N° 148/03 del MINSAL, y elaborar Informe en que se consigne características de cada uno de los 7 pozos (S1, S2, S4, S6, S7, Noria y Pozo Bebida de Animales), su georreferenciación, (Coordenadas UTM WGS84), además de un análisis y discusión de los resultados de los monitoreos, conclusiones y recomendaciones. Se precisa que además de ser enviados a la SMA, debe mantener copia de los documentos en el área de proyecto.

f) Que, es preciso señalar que Plan de Monitoreo de Aguas Subterráneas y Subsuperficiales puede ser modificado por la Autoridad, en atención a la evolución de las condiciones de calidad de las aguas subterráneas del área de proyecto.

2. Que, el Titular propone un Plan de Monitoreo de Aguas Superficiales (CV-HID-003: Plan de Monitoreo y Seguimiento de Aguas Superficiales), el cual se describe en el Anexo 22 del Adenda Complementaria. Al respecto, es necesario precisar que:

a) El Plan de Monitoreo de Aguas Superficiales debe formar parte del Plan de Seguimiento de Variables Ambientales relevantes que se presentó en Anexo 28 del Adenda Complementaria, en virtud de su relevancia en el Seguimiento de la Calidad de Aguas Superficiales del área de influencia del proyecto.

b) Que, dicho Monitoreo será de forma semestral, tanto en Fase de Operación y Cierre, según se establece en Anexo 22. Cabe señalar que este Monitoreo es independiente del monitoreo asociado a los Permisos Ambientales Sectoriales de tuición DGA.

c) Que, se debe monitorear la calidad de aguas de las Quebradas presentes en el área de proyecto. El monitoreo se efectuará siempre y cuando escurra agua por las Quebradas.

d) Los 5 puntos de monitoreo de Aguas Superficiales se desarrollarán en los siguientes puntos:

D muestr a	Lugar de muestreo (quebrada)	Ubicación (WGS84, 19S)	
		Este (m)	Norte (m)
M1	Qa - Aguas arriba	323.298	6.341.879
M ²	Qa - Aguas abajo	323.284	6.342.407
M ³	Qb - Aguas arriba	322.978	6.341.863
M4	Qc - Aguas arriba	322.760	6.342.158
M5	Qd - Aguas abajo	323.009	6.342.534

e) Que, en Adenda Complementaria el Titular señala que desarrolló una Línea de Base mediante un muestreo químico realizado el día 8 de agosto de 2015, en el cual se analizaron todos los parámetros incluidos en las normas NCh 409 de Agua Potable y NCh 1.333 de Agua de Riego, además de algunos de los parámetros incluidos en el Artículo 92 del Decreto Supremo 148. En Adenda



Complementaria, el Titular se compromete a que antes de dar inicio a la Fase de Construcción del Proyecto, se realizarán un nuevo monitoreo de aguas superficiales, con el fin de aportar un mayor número de antecedentes de calidad química de las aguas superficiales. Los resultados de dichos análisis serán entregados a la Superintendencia del Medio Ambiente, a más tardar 5 días después de obtenidos los resultados, en los términos dispuestos por la SMA en su Resolución Exenta N° 223/2015. Los resultados, serán comparados con la NCh 409, NCh 1.333, DS N°46/2002 del MINSEGPRES y parámetros del Artículo 92 del D.S. N° 148/03 del MINSAL, y se elaborará un Informe en que se consigne características de cada uno de los puntos, su georreferenciación (Coordenadas UTM WGS 84). Se precisa que debe enviar ambos Monitoreos a la SMA (la Línea de Base del mes de agosto y la Línea de Base previa a la Construcción), y el debido Informe de análisis de resultados, conclusiones y recomendaciones, debiendo además, mantener copia de los documentos en el área de proyecto.

f) Que, es preciso señalar que Plan de Monitoreo de Aguas Superficiales puede ser modificado por la Autoridad, en atención a la evolución de las condiciones de calidad de las aguas superficiales del área de proyecto.

3. Que, el Titular propone un Plan de Seguimiento Plan de Cierre 50 años, el cual se describe en el Anexo 28 del Adenda Complementaria. Es preciso señalar que este Plan puede ser modificado por la Autoridad, en atención a la evolución de las condiciones de calidad de las aguas subterráneas y superficiales del área de proyecto.

4. Que, el Titular propone un Protocolo de Alerta Temprana descrito en Adenda 1 y Adenda Complementaria, a objeto de detectar variaciones en la calidad del acuífero que pudiesen ser atribuibles a la operación del Relleno de Seguridad. Al respecto, se precisa que:

a) De acuerdo a lo establecido en Adenda Complementaria el Titular descartó el “Rango de Valor Umbral” y lo modifica por “Valor Umbral” de cada parámetro, el cual será determinado como el máximo valor medido, con un margen de error igual a la desviación estándar obtenida de todas las mediciones realizadas previas a la Fase de Construcción del Proyecto.

b) El Titular deberá enviar a la Superintendencia del Medio Ambiente, los Valores Umbrales de cada pozo y para cada parámetro previo al inicio de la Fase de Construcción (NCh 1.333, NCh 409 y Art. 92 del D.S N°148), con un Informe de análisis y discusión de resultados. Estos Umbrales podrán ser modificados / ajustados por la Autoridad, en atención a minimizar los potenciales efectos que pudiesen generar un riesgo a las personas y el medio ambiente, considerando la tipología de proyecto y las variables que se le asocian. En este contexto es posible que se soliciten nuevos Monitoreos de Línea de Base. Se precisa que al momento de ingresar a SMA los Valores Umbrales de cada pozo, se ingrese además el Protocolo de Alerta Temprana, el cual puede ser modificado por la Autoridad en atención a los Valores Umbrales que sean modificados / ajustados.

c) Que, el Titular debe mantener una constante comunicación con la Autoridad, en relación a la calidad de las aguas del área de proyecto y considerar que cualquier Informe a ser enviado a dicha Autoridad, debe incorporar los antecedentes que permitan establecer de manera fundada, que el



	Centro es o no responsable de una desviación en la calidad del agua subterránea. Para ello, además de los análisis físico-químicos u otros, deberá adjuntar los medios de prueba para justificar una u otra situación (entre ellos fotografías, resultados de pruebas geofísicas, registros de presión, pruebas de estabilidad de las celdas, entre otros). Lo señalado, debe ser abordado desde las primeras inspecciones, a fin de determinar prontamente las medidas de control de la contaminación, especialmente si esta es atribuible al proyecto.”.

12.2.3 Condición o exigencia

Tabla 12.2.3 Condición o exigencia 3	
Impacto asociado	Arqueología
Condición	El Consejo de Monumentos Nacionales, mediante Oficio ORD. N° 4109/16 de fecha 24/11/2016, se pronuncia de la siguiente forma a la Adenda Excepcional. Al respecto el CMN mediante Oficio Ordinario N° 4109/16 de fecha 24/11/2016 se pronunció con observaciones, en este sentido señala <i>“El consejo no tiene observaciones con respecto al PAS 132 del DS. 40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, referente a intervenciones en sitios arqueológicos y/o paleontológicos. Sin embargo, el Titular adjunta una carta de compromiso del Director del Museo Nacional de Historia Natural, donde manifiesta su acuerdo en recibir el volumen total de materiales estimados en 30 cajas aproximadamente, se solicita que en caso de que los materiales recuperados superen el volumen acordado, será imprescindible que el Titular provea las condiciones adecuadas para el depósito de los materiales arqueológicos, según los requerimientos de esa institución y que son esenciales para su resguardo. Solicitamos trabajar esta materia con el Museo, como centro oficial de colecciones, ya que el Consejo considera a esta entidad para la asignación de la tenencia de los materiales obtenidos en las excavaciones.”.</i> 2. Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación <i>Este Consejo reitera lo expuesto en los Ord. CMN: N° 2377 del 17.08.2015, N° 861 del 09.03.2016 y N° 2914 del 19.08.2016, correspondiente el rescate de un porcentaje no menor al 20% de las áreas de mayor densidad con 298,2 m2 y 10% de las áreas de media densidad con 109,4 m2 a rescatar. Asimismo, este Consejo después de realizar un análisis del área de baja densidad (incluyendo el área de dispersión secundaria), reduce de un 5% (1.821,05 m2) de rescate de esta área, a un 1% (364,2 m2) de rescate, incluyendo el área de dispersión secundaria. Se deberán emplazar las unidades de rescate en el área Noreste y Suroeste de este último sector.</i> <i>Lo anterior, se fundamenta en los trabajos arqueológicos previos realizados y que concluyen que el sitio Llanos de Rungue 6 corresponde a uno de los pocos yacimientos arqueológicos en la Zona Central en donde se puede apreciar una continuidad en la ocupación prehispánica, desde tiempos tempranos como el periodo arcaico, hasta el periodo alfarero temprano, permitiendo la construcción de un panorama general de la prehistoria del área. Por otro lado, las distintas áreas de densidad identificadas en el sitio tienen relación con la diferenciación en la forma de ocupar el espacio por parte de las comunidades</i>



	del pasado; en base a lo anterior se hace necesario el rescate tanto de las áreas de densidad, alta, media como baja (incluyendo el área de dispersión secundaria), con la finalidad de reconstruir las actividades y modos de vida de las poblaciones que se asentaron en este sector y que el presente proyecto afectará irremediablemente.”.

12.2.4 Condición o exigencia 4

Tabla 10.2.4 Condición o Exigencia 4	
Impacto asociado	Emisiones
Condición	La Seremi de Salud RM, mediante Oficio ORD. N° 6982 de fecha 18/11/2016, se pronuncia conforme, especificando las siguientes condiciones: <i>1.1.1 El Titular llevará a cabo el manejo de las emisiones de MP10 y gases a la atmósfera. Para ello, durante la fase de construcción y operación, se tomarán las siguientes medidas:</i> • Las vías de circulación internas sin carpeta se le aplicará supresor de polvo. • Se humectará pilas de almacenamiento, que presentan altas probabilidades de levantar material particulado. • Se utilizarán mallas tipo rashel a objeto de evitar la dispersión de material particulado directamente en las áreas adyacentes a los frentes de trabajo. • Todo camión destinado al transporte de material de relleno o de cualquier tipo deberá cumplir con la disposición que determina el recubrimiento total de sus tolvas, a fin de disminuir la emisión de material particulado (PM10). • La flota de camiones que se utilizará durante la fase de construcción corresponde a la clasificación de camiones pesados tipo 3. Y son las indicadas en Tabla 63, Parámetros para maquinaria pesada al interior de la obra del Anexo 1 Actualización de estimación de emisiones de última adenda. El horario de trabajo esta establecido en la Tabla 64: Horas de Operación de maquinarias al año. • Se abstendrá de realizar faenas y depositar materiales y elementos de trabajo en el espacio público, excepto en aquellos expresamente autorizados por el Director de Obras de la Municipalidad correspondiente. • Los vehículos y maquinarias contarán con sus permisos de emisión de gases y mantenimientos al día. • Se mantendrán las faenas aseadas • En la construcción de las canchas se considera la aplicación de una emulsión supresora de polvo, tipo emulsión acuosa bituminosa (emulsión dust-a-side® o equivalente técnico), la cual será aplicada de acuerdo a las especificaciones del fabricante.



· En la fase de operación, el tránsito de camiones desde el Área de Procesos hacia y desde el Relleno de Seguridad se realizará por un camino no pavimentado que será tratado con un supresor de polvo para mitigar las emisiones por resuspensión. La distancia a recorrer desde el Área de Procesos hasta el Relleno de Seguridad dependerá de la cancha que se encuentre en operación, pero en ningún caso superará los 1,5 km ida y vuelta.

· Para la fase de operación la flota de camiones corresponde a la clasificación de camiones pesados tipo 3. La maquinaria a considerar se indica en la tabla 110: Parámetros para maquinaria pesada al interior de la obra.

·
1.1.2 Adicionalmente, el Titular cumplirá con las siguientes medidas:

· Los vehículos de transporte de materiales circularán a bajas velocidades, con un máximo 30 km/h al interior del área de influencia directa, en calles y en los accesos a localidades pobladas, o a velocidades máximas menores si fuese necesario.

· Realizará un mantenimiento adecuado de la maquinaria utilizada en la obra para evitar una emisión excesiva de gases producto de la combustión incompleta.

· Se abstendrá de realizar cualquier tipo de incineración libre.

· Las demás medidas específicas para el control, captación y/o eliminación de gases, vapores, humos, polvo, emanaciones o contaminantes de cualquier naturaleza, se encuentran detalladas en los capítulos correspondientes del presente EIA.

· Los grupos electrógenos a utilizar contarán con las autorizaciones SEC requeridas y estarán sometidos a un programa de mantenimiento, para asegurar su correcto funcionamiento y cumplir con la normativa sectorial asociada. Anualmente se declararán las emisiones a través del portal de Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes y/o del mecanismo que el Ministerio del Medio Ambiente disponga para tales efectos.

· Las emisiones atmosféricas generadas por el proyecto en su fase de construcción y operación han sido cuantificadas de acuerdo a lo señalado por el cálculo de emisiones. Tanto en la fase de construcción como durante la fase de operación del proyecto se sobrepasa el límite de 2,5 t/año de MP10 establecido en el PPDA de la RM, así como también se sobrepasa el límite de 8 t/año NOx el año 19 de operación del Proyecto. De este modo, para cumplir con dicha normativa, el Titular compensará sus emisiones de MP10 y NOx presentando a la SEREMI del Medio Ambiente de la Región Metropolitana el respectivo Plan de Compensación de Emisiones.

La Seremi del Medio Ambiente RM, mediante Oficio ORD. N° 6982 de fecha 18/11/2016, se pronuncia conforme, especificando las siguientes condiciones:

“1--La presentación por parte del Titular de un Programa de Compensación de Emisiones (PCE) en formato físico y digital, de manera separada para MP10 y NOx, en un plazo no superior a 60 días una vez obtenida la Resolución de Calificación Ambiental (RCA). Lo, anterior, se solicita debido a que este



proyecto supera los límites establecidos en el artículo 98 del D.S. N°66/2009 para el contaminante MP10 y NOx de acuerdo a la Tabla 1. Estas emisiones deberán ser aumentadas en un 150% según lo establecido en el artículo 98 del PPDA.

Tabla 1. Comparación de las emisiones de MP10 y NOx con el límite establecido en el artículo 98 del D.S. N° 66/2009.

AÑO	Emisiones Totales MP10 [Ton/año]	Límite MP10 Art. 98 PPDA DS 66/2009	Emisiones Totales NOx [Ton/año]	Límite NOx Art. 98 PPDA DS 66/2009	Contaminante a compensar
Año 0	22,63	2,5	7,027	8	MP10
Año 1	12,18	2,5	5,705	8	MP10
Año 2	3,33	2,5	3,456	8	MP10
Año 3	7,08	2,5	4,541	8	MP10
Año 4	17,92	2,5	7,879	8	MP10
Año 5	9,46	2,5	6,023	8	MP10
Año 6	16,79	2,5	7,843	8	MP10
Año 7	9,17	2,5	5,714	8	MP10
Año 8	7,39	2,5	5,371	8	MP10
Año 9	16,48	2,5	7,731	8	MP10
Año 10	9,42	2,5	6,037	8	MP10
Año 11	6,98	2,5	5,035	8	MP10
Año 12	16,02	2,5	7,572	8	MP10
Año 13	6,98	2,5	5,035	8	MP10
Año 14	9,48	2,5	6,049	8	MP10
Año 15	15,19	2,5	7,352	8	MP10
Año 16	6,98	2,5	5,035	8	MP10
Año 17	10,39	2,5	6,703	8	MP10
Año 18	7,11	2,5	5,137	8	MP10
Año 19	17,15	2,5	8,40	8	MP10 y NOx
Año 20	7,97	2,5	5,662	8	MP10
Año 21	7,12	2,5	5,137	8	MP10
Año 22	13,35	2,5	7,966	8	MP10
Año 23	7,12	2,5	5,137	8	MP10
Año 24	7,65	2,5	5,357	8	MP10
Año 25	13,10	2,5	7,740	8	MP10
Año 26	7,13	2,5	5,286	8	MP10
Año 27	8,99	2,5	5,914	8	MP10
Año 28	5,81	2,5	5,025	8	MP10

Se aclara al Titular que en el PCE a presentar deberá proponer una vía de compensación que cumpla con los siguientes criterios:

a-- Comparable: Las emisiones a compensar deben ser comparables en cuanto a características de composición y granulometría.

b-- Real: Que implique una rebaja efectiva de emisiones.

c-- Cuantificable: Existencia de un método que permita medir dichas reducciones.

d-- Adicional: Que la medida propuesta por el Titular no responda a otras obligaciones, o que no corresponda a una acción que se iba a realizar de todas formas.

e-- Permanente: Que la reducción permanezca por el periodo en que el proyecto esté obligado a reducir emisiones.

f-- Exigible: Los compromisos que adquiere el Titular deben ser suscritos formalmente.



**En caso de superar en un año cronológico 0,5 toneladas de MP10 -por combustión - deberá considerar que la alternativa de compensación sea comparable con este tipo de contaminante (características de composición y granulometría).*

Lo anterior, se solicita en base a los valores presentados por el Titular en la “Tabla 171: Emisiones Totales por año. Fase de construcción más Fase de operación + Fase de cierre [Ton/año]” del Anexo 1 “Actualización Informe Estimación de Emisiones Atmosféricas” en respuesta a la Adenda 3.

2-- Adicionalmente, el Titular deberá mantener en terreno un programa que incluya las actividades de “Asfaltado” y “Aplicación Emulsión Supresora de Polvo”, para este último caso un tipo emulsión acuosa bituminosa (dust-a-side) de los caminos interiores. Este documento, deberá establecer un cronograma de aplicación para cada caso para todas fases, frecuencia de la aplicación, longitud (según lo declarado en adenda complementaria) de los caminos interiores no pavimentados asociado al proyecto con el fin de acreditar el abatimiento declarado por el Titular (75%) durante el año 0, en la página 83-84 del anexo 1 en respuesta a la adenda 2 y lo declarado en respuesta a la letra i de la adenda complementaria en donde señala que “La descripción del camino de acceso y caminos interiores 1 y 2 se presenta en detalle y con imágenes ilustrativas en la sección 1.5.2.4.1 y 1.5.2.4.2 del Capítulo 1 del EIA. De acuerdo a lo ahí señalado, el camino de acceso tendrá una longitud aproximada de 1.660 m, y será pavimentado con una calzada asfaltada de 8 metros de ancho con circulación bidireccional. Durante el primer año de construcción, este camino no estará pavimentado sino hasta que se concluya esa obra, por lo que para ese año se considera como un camino no pavimentado, al que se le aplicará un supresor de polvo de acuerdo a las especificaciones del fabricante, tipo dust control o equivalente técnico, para mitigar la resuspensión de material particulado (ver detalles en la respuesta de la Consulta 5.1.1.2 de este Adenda)”.

Adicionalmente, el Titular deberá incluir en este programa lo declarado en la adenda complementaria en donde el Titular señala que “El camino interior N°1 comunicará el área de procesos con el Relleno de Seguridad. Tendrá una longitud aproximada de 360 metros y será no pavimentado; tendrá una calzada de 8 metros de ancho con circulación bidireccional. Se le aplicará un supresor de polvo de acuerdo a las especificaciones del fabricante, tipo dust control o equivalente técnico, para mitigar la resuspensión de material particulado.” y “El camino interior N°2 comunicará el área de procesos con las Balsas de Aguas Lluvia y Lixiviados. Tendrá una longitud aproximada de 80 metros y será no pavimentado con una calzada de 3,4 metros de ancho con circulación unidireccional. Si bien este camino se empleará ocasionalmente para la circulación de camionetas con el exclusivo objetivo de realizar alguna inspección o mantención en la zona de Balsas, de igual modo se le aplicará un supresor de polvo de acuerdo a las especificaciones del fabricante, tipo dust control o equivalente técnico, para mitigar la resuspensión de material particulado.” Por último, el Titular deberá presentar en el mismo programa un mapa (KMZ) donde se identifiquen claramente los caminos que se utilizarán para las tres fases del Proyecto según lo comprometido en la adenda complementaria.

Finalmente, el programa deberá incluir un encargado responsable de la aplicación del asfaltado y del supresor de polvo, el cual deberá ser



	individualizado en caso de requerirse los registros (libros de registro, con las fechas de la aplicación de asfaltado y supresor de polvo, material fotográficos, firmas del operador que aplica el programa, entre otros.) a objeto de acreditar que estas medidas de mitigación fueron aplicadas en el área del proyecto en caso de posibles fiscalizaciones, y junto con ello el Titular deberá remitir a la Superintendencia del Medio Ambiente, con copia a esta Secretaría Ministerial del Medio Ambiente, un informe de inicio y final de aplicación del programa solicitado con los registros indicados anteriormente. 3-- El Titular deberá mantener en terreno las fichas técnicas de las maquinarias (TIER 3) a objeto de acreditar que estas sean del tipo TIER 3. Lo anterior, se solicita puesto que estas maquinarias fueron consideradas para la estimación de emisiones e implican una reducción significativa de las emisiones.”.

12.2.5 Condición o exigencia 5

Tabla 12.2.5 Condición o exigencia 5	
Impacto asociado	Vialidad
Fase	Construcción y operación
Condición	La Seremi MOP de la Región Metropolitana de Santiago, mediante Oficio ORD. N° 001/2023 (sea-seia-adenda Excepcional) de fecha 11/01/2023, se pronuncia conforme, condicionando a: <i>“Previo a la etapa de ejecución del proyecto se deberán obtener los permisos sectoriales (en nuestro caso para la materialización de los accesos viales y peatonales) en esta instancia se solicitará un análisis vial más acotado y de acuerdo a la normativa MOP.</i> <i>Para concretar la ejecución de las medidas de mitigación, accesos propuestos, paralelismos y atraviesos; estos deberán ser sometidos al proceso de autorización pertinente. En este caso por tratarse de una vía de tuición MOP, el Titular del proyecto deberá ingresar a la Dirección Regional de Vialidad Metropolitana del Ministerio de Obras Públicas, los planos de ingeniería de detalle para su revisión y aprobación.</i> <i>Restaurar a su estado original (o reponer en caso de que resulten destruidas) cualquier vía, espacio público, u otra infraestructura que puedan verse afectadas por faenas de construcción del proyecto.”</i>

12.2.6 Condición o exigencia 6

Tabla 12.2.6 Condición o exigencia 6	
Impacto asociado	Vialidad
Fase	Construcción y operación
Condición	La Seremi de Transportes y Telecomunicaciones de la Región Metropolitana de Santiago, mediante Oficio ORD. N°1388/2023 SRM-RM de fecha 13/01/2023, se pronuncia conforme, condicionando el proyecto a:



“1. Se prohíbe el estacionamiento, en Bien Nacional de Uso Público localizado dentro del área de influencia del proyecto, de camiones, camionetas, y de todo vehículo que forme parte de las obras de construcción y/u operación inducido por éste, especialmente en los sectores aledaños al Enlace Rungue.

2. Se debe dar cabal cumplimiento al “Plan de Emergencias para Incidentes en el Transporte de Sustancias/Residuos Peligrosos” presentada por el titular. Este se debe dar a conocer antes del inicio de la etapa de construcción del proyecto, a los habitantes de Til Til y especialmente a la población localizada en Rungue.

3.El titular se compromete a generar medidas de mejoramiento del Enlace Rungue. Estas deben ser materializadas antes del inicio de operación del proyecto, salvo que estén condicionadas a otra etapa.

4.Dada la considerable cantidad de camiones que aportará el proyecto al sector, se solicita comprometer medidas de mejoramiento y mantención de pavimentos y radios de giro de ramales en el enlace de Rungue. Lo anterior de acuerdo a lo estipulado en el Manual de Carreteras, volumen 3 y 4 vigente.” Todo esto de acuerdo a lo comprometido en el CAV CV-HUM-002: Mejoramiento de seguridad Vial Retorno Rungue y plano anexo 9 de la segunda Adenda Excepcional.

“5.En vista del tipo de camión analizado como parte del estudio de movilidad, se establece que el largo de todo camión que forme parte de la etapa de construcción o de operación del proyecto CIGRI debe tener un máximo de 21 metros de longitud (considerando vehículo y carga). En caso de requerir el uso de camiones de mayores dimensiones, se deberá analizar y presentar, a los organismos competentes, una propuesta de rediseño o adecuación de las características geométricas actuales del enlace, que aseguren óptimas condiciones de seguridad en los desplazamientos de este tipo de vehículos.

6.Se debe garantizar la accesibilidad universal hacia las paradas de transporte público del Enlace Rungue y en las rutas de ingreso y salida hacia la localidad de Rungue.

7.El titular debe hacerse cargo de la mantención de todos los elementos existentes y proyectados en el nuevo diseño del Enlace Rungue durante toda la etapa de construcción y operación del proyecto.

8.El titular, antes de que finalice la etapa de construcción, debe realizar un estudio de justificación de semáforo y su posterior materialización en caso de que se justifique. En caso de no ser así, este estudio de justificación de semáforo deberá realizarse nuevamente un año después del inicio de la operación del proyecto y su posterior materialización en caso de que en esta oportunidad se justifique”. Lo anterior, a evaluar en la intersección poniente del Enlace Rungue-calle Santa Elena con la Caletera Panamericana Norte.

“9.El titular deberá mantener un registro permanente de la entrada y salida de camiones del proyecto.



	10.El titular del proyecto deberá exigir a la empresa prestadora del servicio de transporte, el cumplimiento íntegro de las disposiciones exigidas en el D.S. N°298/95, mediante contrato entre las partes. 11.Cumplir el Decreto Supremo N° 75 de 1987 del Ministerio de Transportes que establece que los vehículos que transporten desperdicios, arena, tierra, ripio u otros materiales ya sean sólidos o líquidos, que puedan escurrirse o caer al suelo, estarán contruidos de forma que ello no ocurra por causa alguna. En zonas urbanas, el transporte de material que produzca polvo, tales como escombros, cemento, yeso, etc. deberá efectuarse siempre cubriendo total y eficazmente los materiales con lonas de plásticos de dimensiones adecuadas, u otro sistema que impida su dispersión al aire. 12.Se deberá dar cumplimiento al Decreto N°18 de 2001 y sus modificaciones del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, el cual prohíbe la circulación de vehículos de carga por las vías al interior del Anillo Américo Vespucio. 13.En relación a las obras que se realicen en la vía pública, se deberá considerar lo dispuesto en el Capítulo N°5 “Señalización Transitoria y Medidas de Seguridad para Trabajos en la Vía” del Manual de Señalización de Tránsito y sus Anexos.”

12.2.7 Condición o exigencia 7

Tabla 12.2.7 Condición o exigencia 7	
Impacto asociado	IMPACTO N°1 C-AIR 01 Deterioro temporal de la calidad del aire por emisiones de material particulado. IMPACTO N°2 C-AIR 02 Deterioro temporal de calidad de aire por emisiones de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno e hidrocarburos.
Fase	Construcción, operación y cierre
Condición	El Titular se compromete en relación a los impactos no significativos asociados: Dado los riesgos: - Contaminación temporal del aire y riesgo de excedencia y emisión de contaminantes. Implementar las siguientes medidas: - CV-CAI-001: Utilización de vehículos y maquinarias certificadas y de fabricación reciente. - CV-CAI-002: Verificación y registro de mantenciones adecuadas de vehículos, maquinarias, motores y generadores. Sobre el componente:



	-Calidad del Aire En las siguientes ubicaciones: - Instalación de faenas (siempre) - Accesos (eventual) Los parámetros a monitorear son: <u>Documentación de vehículos y registro de maquinaria:</u> Se considerará como indicador “número e identidad de vehículos y maquinarias que presentan certificación y que su fabricación es de fecha reciente según corresponda”. En ese sentido, se considerará que la medida ha sido exitosa cuando la totalidad de los vehículos y maquinaria verificada cumple completamente con lo indicado en la medida. Se considerará parcial cuando un vehículo o maquinaria no cumple con uno de los parámetros o medidas a verificar. Se considerará que no cumple cuando dos o más vehículos o maquinarias no cumplen con uno de los parámetros o medidas a verificar. Duración y frecuencia de la medición: -Las visitas de verificación se realizarán con una periodicidad mensual. Su duración depende de la verificación de cada elemento. El método o procedimiento de medición de cada parámetro es: Se seleccionará una vez al mes una muestra de vehículos y maquinaria presente al azar (1 vehículo mayor, 1 vehículo menor, 2 maquinarias). En ellos se verificará la certificación y fecha de fabricación de maquinarias y vehículos según corresponda. El plazo y frecuencia de entrega de informes: Se mantendrá un registro en obra de dicha inspección. Organismo destinatario de informes: Superintendencia del Medio Ambiente a través de su página web.

12.2.8 Condición o exigencia 8

Tabla 12.2.8 Condición o exigencia 8	
Impacto asociado	IMPACTO N°1 C-AIR 01 Deterioro temporal de la calidad del aire por emisiones de material particulado.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2158543352>

	IMPACTO N°2 C-AIR 02 Deterioro temporal de calidad de aire por emisiones de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno e hidrocarburos.
Fase	Construcción, operación y cierre
Condición	El Titular se compromete en relación a los impactos no significativos asociados: Dado los riesgos: Contaminación temporal del aire y riesgo de excedencia y emisión de contaminantes. Implementar las siguientes medidas: CV-CAI-003: Velocidad controlada de circulación de vehículos de obra. CV-CAI-004: Cubrimiento de materiales durante actividades de transporte y cubrimiento de acopios eventuales. Sobre el componente: Calidad del Aire En las siguientes ubicaciones: - Caminos y vías interiores de uso del proyecto (siempre) - Instalación de faenas (siempre) - Sectores de acopio (siempre) - Accesos (siempre) Los parámetros a monitorear son: - Velocidad de tránsito de los vehículos al interior de la obra. - Instalación de señalética indicativa y su estado. - N° de camiones que circulan con el material cubierto y n° de acopios eventuales cubiertos. Límites permitidos o comprometidos - 30 km/hr para la velocidad de circulación. - Se exigirá a los contratistas que el 100% de camiones circule con material cubierto cuando corresponda. Se exigirá que todos los acopios se mantengan cubiertos. Duración y frecuencia de la medición: Las visitas de verificación se realizarán con una periodicidad mensual. Durante la fase de construcción. El método o procedimiento de medición de cada parámetro es:



	Para CON-CAI-003 - Verificación de señalética indicativa. - Estimación de velocidad observada de vehículos en tránsito pudiendo establecerse velocidades sobre la base de la distancia/tiempo o mediciones con instrumental. Para CON-CAI-004 Observación directa del estado de acopios y verificación de vehículos que circulan cubiertos. Se realizará respaldo fotográfico de la actividad. El plazo y frecuencia de entrega de informes: Registros mensuales. Organismo destinatario de informes: En caso de fiscalización se mantendrán disponible.

12.2.9 Condición o exigencia 9

Tabla 12.2.9 Condición o exigencia 9	
Impacto asociado	IMPACTO N°1 C-AIR 01 Deterioro temporal de la calidad del aire por emisiones de material particulado. CV-CAI-005: Aplicación de material estabilizante y humectación.
Fase	Construcción, operación y cierre
Condición	El Titular se compromete en relación a los impactos no significativos asociados: Dado los riesgos: Contaminación temporal del aire y riesgo de excedencia y emisión de contaminantes. Implementar las siguientes medidas: Administrativas Sobre el componente: Calidad del aire En las siguientes ubicaciones: Accesos – Instalación de faenas – Caminos y vías de interiores de uso del proyecto. Los parámetros a monitorear son: Aplicación de material estabilizante en áreas de circulación recurrente (instalación de faenas, accesos a obras, caminos de circulación interna). Duración y frecuencia de la medición: Las visitas de verificación se realizarán con una periodicidad mensual. Su duración depende de la verificación de los elementos contemplados. El método o procedimiento de medición de cada parámetro es:



	- Observación directa de estado de las superficies de tránsito vehicular. - Verificación de vehículos de obras destinados a labores de humectación. - Verificación de actividades directas de humectación. El plazo y frecuencia de entrega de informes: Se mantendrá un registro en obra que dé cuenta de los resultados de cada visita. Organismo destinatario de informes: Se mantendrá un registro en obra que dé cuenta de los resultados de cada visita. Referencia: Punto 11.3.1 Capítulo 11 EIA. Capítulo 9 EIA y Anexo 6 Adenda Excepcional.

12.2.10 Condición o exigencia 10

Tabla 12.2.10 Condición o exigencia 10	
Impacto asociado	IMPACTO N°3 C-RUI-01 Incremento del nivel de ruido. IMPACTO N°7 C-VIB-01 Aumento del nivel de vibraciones
Fase	Construcción, operación y cierre
Condición	El Titular se compromete en relación a los impactos no significativos asociados: Implementar las siguientes medidas: CV-RUI-001 Uso de maquinaria, motores, generadores y actividades eficientes. CV RUI-002 Programa de control y mantención preventiva de motores y maquinarias. CV-RUI-003 Capacitación en trabajo acústico eficiente. Sobre el componente: Ruido y vibraciones En las siguientes ubicaciones: Accesos - Instalación de faenas Los parámetros a monitorear son: -Antigüedad de vehículos menor a 4 años. -Certificación de control y mantención no superior a 3 meses. -Uso de maquinaria, motores y actividades eficientes. -Instrucción del personal. Duración y frecuencia de la medición: Las visitas de verificación se realizarán con una periodicidad mensual. Su duración depende de la verificación de los elementos contemplados.



	El método o procedimiento de medición de cada parámetro es: - Selección de una muestra de vehículos y maquinarias presentes (1 vehículo mayor, 1 vehículo menor, 2 maquinarias o motores). - Solicitud y verificación de documentos de vehículo, registro de maquinaria y estado de controles preventivos. - Verificación de materias de trabajo acústico eficiente en programas de inducción y charlas a trabajadores. El plazo y frecuencia de entrega de informes: Se mantendrá un registro en obra que dé cuenta de los resultados de cada visita. Organismo destinatario de informes: Se mantendrá un registro en obra que dé cuenta de los resultados de cada visita. Referencia: Punto 11.3.2 Capítulo 11 EIA Capítulo 6 EIA y Anexo 6 Adenda Excepcional

12.2.11 Condición o exigencia 11

Tabla 12.2.11 Condición o exigencia 11																
Impacto asociado	IMPACTO N°9 C-AGU-02 Alteración de la recarga del acuífero. CV-HID-002 Plan de monitoreo de aguas subterráneas y sub superficial.															
Fase	Construcción, operación y cierre															
Condición	El Titular se compromete en relación a los impactos no significativos asociados: Implementar las siguientes medidas: Monitoreo Sobre el componente: Hidrogeología En las siguientes ubicaciones: Este monitoreo se realizará en los siguientes siete (7) puntos S1, S2, S4, S6, S7, Noria y Pozo bebida para animales. <table border="1"> <tr> <th rowspan="2">Punto de control</th><th colspan="2">Coordenadas (m) (WGS 84, H19S)</th><th rowspan="2">Representatividad</th><th rowspan="2">Datos relevantes</th></tr> <tr> <th>Este</th><th>Norte</th></tr> <tr> <td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>				Punto de control	Coordenadas (m) (WGS 84, H19S)		Representatividad	Datos relevantes	Este	Norte					
Punto de control	Coordenadas (m) (WGS 84, H19S)		Representatividad	Datos relevantes												
	Este	Norte														



	S1	323.153	6.342.586	Calidad química de las aguas subterráneas aguas abajo del Proyecto	-Profundidad: 30 m - Diámetro perforación: 6''
	S2	322.677	6.342.331	Calidad química de las aguas subterráneas aguas arriba del	-Profundidad: 15 m - Diámetro perforación: 6''
	S4	323.092	6.341.693	Calidad química de las aguas subterráneas aguas arriba del Proyecto	-Profundidad: 30 m -Diámetro perforación: 6''
	S6	322.969	6.342.495	Calidad química de las aguas subterráneas aguas abajo del Proyecto	Captación propuesta, por construir.
	S7	323.204	6.342.527	Calidad química de las aguas subterráneas aguas abajo del Proyecto	Captación propuesta, por construir.
	Nori a	323.026	6.341.889	Calidad química de las aguas subterráneas aguas arriba del Proyecto	-Profundidad: 6,5 m - Diámetro: 1,2 m - Transmisividad: 8-15 m ² /día
	Pozo de bebida de los animales	323.523	6.342.909	Calidad química de las aguas subterráneas aguas abajo del Proyecto	-Profundidad: 9 m aprox. -Diámetro: 2 m aprox.
Los parámetros a monitorear son: Se realizarán mediciones del nivel freático mensuales en todas las captaciones existentes en la zona de estudio.					



	Se realizarán muestreos semestrales donde se controlarán los parámetros de las normativas NCh 409, NCh 1.333, y D.S. N°46/2002 y los parámetros indicados en el Artículo 92 del D.S 148 del MINSAL. Todos los muestreos indicados se realizarán en las siete (7) captaciones indicadas en el punto anterior. Límites permitidos o comprometidos Valor Umbral El Valor Umbral de cada parámetro químico será determinado como el máximo valor medido en las campañas de Línea de Base con un margen de error igual a la desviación estándar obtenida de todas las mediciones realizadas previas a la fase de construcción del proyecto. Duración y frecuencia de la medición: Durante toda la construcción, operación y cierre del Proyecto, semestralmente. El método o procedimiento de medición de cada parámetro es: En conformidad al artículo 61 del DS 148, el proyecto de Relleno de Seguridad considerará un sistema de monitoreo de la calidad de las aguas subterráneas, que consulta un número suficiente de pozos instalados en sitios y profundidades adecuadas, para extraer muestras representativas del acuífero superior. El monitoreo de las aguas subterráneas entregará información sobre la concentración de todos los Parámetros señalados anteriormente. El plazo y frecuencia de entrega de informes: 10 días hábiles posteriores a la obtención de los resultados. Organismo destinatario de informes: Superintendencia de Medio Ambiente 10 días hábiles posterior a la obtención de los resultados. Referencia Punto 11.3.3 Capítulo 11 EIA - Adenda: Anexo 30 Adenda complementaria 1: Anexo 22

12.2.12 Condición o exigencia 12

Tabla 12.2.12 Condición o exigencia 12	
Impacto asociado	Impacto Asociado: N/A - Medida Asociada: Plan de monitoreo de aguas superficiales (Permiso Ambiental Sectorial 155, 156 y 157).



Fase	Operación
Condición	El Titular se compromete en relación a los impactos no significativos asociados: Implementar las siguientes medidas: Monitoreos Sobre el componente: Hidrogeología En las siguientes ubicaciones: Para el caso de las obras de arte (PAS 156 Camino) se consideran 3 puntos de monitoreo, manteniendo 2 puntos aguas arriba y otro aguas abajo. Para el caso de las obras de alcantarillas (PAS 156) se considera el primer punto de monitoreo en la quebrada Qa, 100 m aguas arriba de la alcantarilla N°1. El segundo punto de monitoreo corresponderá 100 m aguas abajo de la alcantarilla N°2. Para las obras canalización (PAS 155 y 157), se considera el primer punto de monitoreo 100 m aguas arriba del Canal N°1. Por su parte, el segundo punto de monitoreo será 100 m aguas abajo del Canal N°2. Los parámetros a monitorear son: Calidad de aguas: Los parámetros a medir considerados en el Plan de Seguimiento corresponden a los señalados en la norma NCh 409 para Agua Potable y en la norma NCh 1.333 para Agua de Riesgo. A diferencia del Plan de monitoreo para la fase de operación, no se consideran los parámetros señalados en el Artículo 92 del D.S N°148, debido a que en esta etapa aún no se recibirán residuos. Límites permitidos o comprometidos Los valores umbrales y los rangos de valores umbrales se han determinado a partir del muestreo que se realizó el día 8 de agosto de 2015, fecha que corresponde a último día de un frente meteorológico que dejó aproximadamente 90 mm de agua caída en la Región Metropolitana en 4 días, evento que permitió observar escurrimiento de agua superficial en las quebradas del área de influencia, fenómeno que no se había observado en los últimos años de escases hídrica que ha afectado a la zona central los últimos años. El terreno no presenta zonas cultivadas ni instalación de residuos, por lo que la calidad química de las aguas superficiales no debiesen presentar variaciones, a excepción del parámetro de coliformes fecales, debido a los animales existentes en el terreno, por lo que un solo muestreo basta para determinar los límites de concentración de cada parámetro. Duración y frecuencia de la medición: La frecuencia de medición para las obras en quebradas durará el tiempo que dure la fase de construcción de la obra hidráulica la cual corresponde a 6 meses. Dentro de este periodo se consideran monitoreos con una frecuencia mensual.



	Cabe mencionar que este monitoreo será posible solamente en la medida que se produzcan eventos de precipitaciones de intensidad suficiente para activar el escurrimiento superficial en las quebradas. En caso de que aquello no ocurra durante el período de construcción de las obras, este monitoreo se hará en el primer evento de esta naturaleza que se manifieste con posterioridad a la construcción de las obras. El método o procedimiento de medición de cada parámetro es: La actividad de muestreo estará a cargo de un laboratorio certificado y autorizado por Seremi Salud por lo que la metodología de muestreo seguirá los lineamientos generales de la Norma Chilena NCh 411/10 “Manual Operativo de la Norma de Muestreo de Agua Residuales”. En relación a la metodología de análisis de muestras, esta dependerá de cada elemento químico a analizar, utilizando métodos estándar. El plazo y frecuencia de entrega de informes: Se entregará a la SMA un informe parcial luego de obtenidos los resultados del análisis de cada muestra, según la programación indicada anteriormente, con información de los efectos observados en el área, 10 días hábiles posterior a la obtención de los resultados. Los datos y el análisis serán incorporados en un informe consolidado el cual será entregado a la SMA al terminar la construcción de la obra. Organismo destinatario de informes: Superintendencia del Medio Ambiente. Referencia Punto 11.3.4 Capítulo 11 EIA. Adenda: Anexo 30

12.2.13 Condición o exigencia 13

Tabla 12.2.13 Condición o exigencia 13	
Impacto asociado	IMPACTO N°12: C-VEG-02 Afectación de vegetación terrestre por sedimentación de material particulado. IMPACTO N°13 C-VEG-03 Afectación de vegetación terrestre por modificación de cauces superficiales y alteración de la recarga del acuífero.
Fase	Construcción, operación y cierre
Condición	El Titular se compromete en relación a los impactos no significativos asociados: Dado los riesgos: Implementar las siguientes medidas: Inspección visual por parte de un especialista forestal



CV-VEG-001: Plan de vigilancia de individuos de Porlieria chilensis y Prosopis chilensis

Como resultado de la línea base de flora y vegetación se determina la presencia de 4 algarrobos (Proposis chilensis) y 16 individuos de guayacán (Porlieria chilensis) especies consideradas como Vulnerable de acuerdo a la legislación actual.

Estos individuos no serán cortados para el desarrollo de las obras de proyecto ni los bosques de preservación asociados a 3 algarrobos. Para asegurar que estos permanecen en óptimas condiciones se realizará un plan de vigilancia que consiste en la Inspección visual por parte de un especialista forestal de manera semestral por parte de un ingeniero forestal, para la verificación del estado de los individuos identificados.

Durante la construcción del Proyecto se cercaran las áreas donde se encuentran los algarrobos (con sus bosques cuando corresponda) y guayacanes para evitar el paso de maquinaria y personal, además se instalará señalética informativa.

Sobre el componente:

Flora y Vegetación Terrestre

En las siguientes ubicaciones:

Individuos identificados de Porlieria chilensis y Prosopis chilensis dentro del área de desarrollo del Proyecto y sus bosques de preservación cuando corresponde.

Los parámetros a monitorear son:

Estado del cerco y señalética, estado de los individuos.

Límites permitidos o comprometidos

Las áreas definidas como bosques de preservación deberán permanecer sin obras, los individuos de algarrobos y guayacán deberán permanecer sin intervención.

Duración y frecuencia de la medición:

Durante la construcción, operación y cierre del Proyecto.

El estado de los cercos y señalética se revisará una quincenalmente por personal del Centro.

El estado de los individuos se revisará trimestralmente por parte de un profesional forestal.

El método o procedimiento de medición de cada parámetro es:

Inspección visual por parte de un especialista forestal. La inspección será semestral por parte de un ingeniero forestal, para la verificación del estado de bosques de preservación y de los individuos identificados. En caso de encontrarse efectos negativos en alguno de los individuos mencionados se dará aviso a CONAF y a la Superintendencia de Medio Ambiente y se evaluará en conjunto con CONAF las medidas a seguir.

Se verificará semanalmente el estado cerco del área y de la señalética. De existir alguna falla en el cerco esta será reparada inmediatamente.



	El plazo y frecuencia de entrega de informes: Informe semestral de las visitas por parte del ingeniero forestal. Organismo destinatario de informes: Superintendencia de Medio Ambiente. Referencia Punto 11.3.5 Capítulo 11 EIA Capítulo 9 EIA y Anexo 6 Adenda Excepcional

12.2.14 Condición o exigencia 14

Tabla 12.2.14 Condición o exigencia 14	
Impacto asociado	IMPACTO N°11 C-VEG-01: Disminución de superficie de vegetación
Fase	Construcción
Condición	El Titular se compromete en relación a los impactos no significativos asociados: Sobre el componente: Flora vegetación terrestre En las siguientes ubicaciones: Instalación de faenas Los parámetros a monitorear son: De capacitación Se considerará como indicador el “número e identidad de trabajadores registrados en el libro de participación en la charla”. En ese sentido, se considerará que la medida ha sido exitosa cuando la identidad y número de trabajadores que realicen la charla y prueba de manera positiva, sea el mismo que se encuentra en terreno durante la fase de construcción. Material educativo. Se considerarán dos indicadores: “Número e identidad de trabajadores que acusan recibo de material educativo” y “Presencia y disponibilidad de material educativo”. En ese sentido, se considerará que la medida ha sido exitosa cuando la identidad y número de trabajadores que acusen recibo del material, sea el mismo que se encuentra en terreno durante la fase de construcción. Y por otro lado, cuando la



	presencia y disponibilidad de material educativo, estén en el tiempo y ubicación adecuados, durante la fase de construcción. Para la señalética: Estado de la señalética instalada Duración y frecuencia de la medición: Se realizará una charla al comienzo de la fase de construcción, la cual se repetirá cada vez que exista personal nuevo en la obra. El encargado ambiental de la obra llevará un registro de la asistencia a las charlas, durante toda la fase de construcción. El método o procedimiento de medición de cada parámetro es: El método de seguimiento de esta medida estará orientado, en mantener un registro gestionable y fiscalizable de las charlas de capacitación. El seguimiento se basará en las siguientes líneas de acción: - Se contará con una hoja de registro de asistencia a la charla de capacitación y otra de entrega de material educativo, en que cada trabajador deberá ingresar sus datos (nombre, apellido, Rut, empresa a la que pertenece y firma) una vez haya efectuado cada uno de estos procedimientos. - El Titular llevará un registro de las personas que hayan realizado la capacitación, y realizado la evaluación en forma aprobatoria. Registro que podrá ser solicitado por la autoridad competente. - El Titular llevará un registro de las fechas en que se hayan realizado las charlas de capacitación. - El Titular contará con los antecedentes curriculares de él o los profesionales a cargo de la charla de capacitación. De tal manera de poder verificar la competencia del relator. - Los trabajadores deberán renovar la charla de capacitación cada 2 años, en caso que necesiten seguir trabajando o reincorporarse en la fase de construcción. Se mantendrá un registro en obra con la asistencia a las charlas educativas. El plazo y frecuencia de entrega de informes: Se entregará un informe con el contenido de la charla y la asistencia al finalizar cada fase de construcción. Organismo destinatario de informes: Este informe será entregado a la Superintendencia de Medio Ambiente. Referencia Punto 11.3.5 Capítulo 11 EIA Capítulo 9 EIA y Anexo 6 Adenda Excepcional



12.2.15 Condición o exigencia 15

Tabla 12.2.15 Condición o exigencia 15	
Impacto asociado	IMPACTO N° 15: C-FAU-01 Alteración de individuos de fauna nativa terrestre de baja movilidad
Fase	Construcción y operación
Condición	El Titular se compromete en relación a los impactos no significativos asociados: Implementar las siguientes medidas: CV-FAU-001: Perturbación Controlada para la especie Spalacopus cyanus. Sobre el componente: Fauna En las siguientes ubicaciones: Los puntos de control corresponden a los sectores de emplazamiento donde se identificaron madrigueras de Spalacopus cyanus y a las áreas colindantes al proyecto para la identificación de nuevas madrigueras. Los parámetros a monitorear son: El Plan de seguimiento de fauna estará definido como una evaluación periódica de la riqueza y abundancia de especies. Se espera que el área donde se identificaron madrigueras se encuentre libre de individuos y que en el área colindante al proyecto se encuentren nuevas madrigueras. Duración y frecuencia de la medición: Se considera realizar campañas estacionales en otoño, invierno, primavera y verano durante un período de dos años. El método o procedimiento de medición de cada parámetro es: El método de calificación se basará en la asignación de grados de cumplimiento de la actividad verificada: - Bueno: se observan madrigueras activas en los sectores colindantes al área de ahuyentamiento o se visualizan a la especie objetivo. - Regular: se observan madrigueras no activas en los sectores colindantes al área de ahuyentamiento. No cumple: no se observan madrigueras en los sectores colindantes al área de ahuyentamiento. El plazo y frecuencia de entrega de informes: Informe estacional de seguimiento. Organismo destinatario de informes: Superintendencia de Medio Ambiente. Punto 11.3.6 Capítulo 11 EIA

12.2.16 Condición o exigencia 16

Tabla 12.2.16 Condición o exigencia 16	
Impacto asociado	IMPACTO N° 15 C-FAU-01 Alteración de individuos de fauna nativa terrestre de baja movilidad. IMPACTO N° 16 C-FAU-02 Alteración de individuos de fauna nativa terrestre de alta movilidad.
Fase	Construcción



Condición	El Titular se compromete en relación a los impactos no significativos asociados: Implementar las siguientes medidas: CV-FAU-005 Manejo preventivo de residuos domésticos. Sobre el componente: Fauna En las siguientes ubicaciones: Áreas de trabajo e instalación de faenas. Los parámetros a monitorear son: Presencia de residuos en áreas no indicadas para su depósito. Duración y frecuencia de la medición: Durante la construcción del proyecto una vez al mes. El método o procedimiento de medición de cada parámetro es: Se revisarán las áreas de trabajo e instalación de faenas una vez al mes para revisar que se encuentren libres de desechos en áreas que no corresponden. Se mantendrá un registro en obra. Referencia Punto 11.3.6 Capítulo 11 EIA

12.2.17 Condición o exigencia 17

Tabla 12.2.17 Condición o exigencia 17	
Impacto asociado	IMPACTO N° 15 C-FAU-01 Alteración de individuos de fauna nativa terrestre de baja movilidad. IMPACTO N° 16 C-FAU-02 Alteración de individuos de fauna nativa terrestre de alta movilidad.
Fase	Construcción
Condición	El Titular se compromete en relación a los impactos no significativos asociados: Implementar las siguientes medidas: CV-FAU-003 Inducción al personal y señalética preventiva sobre fauna nativa. CV-FAU-004: Manejo de especies nativas domésticas Sobre el componente: Fauna En las siguientes ubicaciones: Instalación de faenas Los parámetros a monitorear son: De capacitación Se considerará como indicador el “número e identidad de trabajadores registrados en el libro de participación en la charla”. En ese sentido, se considerará que la medida ha sido exitosa cuando la identidad y número de trabajadores que realicen la charla y prueba de manera positiva, sea el mismo que se encuentra en terreno durante la fase de construcción. Material educativo



	Se considerarán dos indicadores: “Número e identidad de trabajadores que acusan recibo de material educativo” y “Presencia y disponibilidad de material educativo”. En ese sentido, se considerará que la medida ha sido exitosa cuando la identidad y número de trabajadores que acusen recibo del material, sea el mismo que se encuentra en terreno durante la fase de construcción. Y por otro lado, cuando la presencia y disponibilidad de material educativo, estén en el tiempo y ubicación adecuados, durante la fase de construcción. Para la señalética: Estado de la señalética instalada Duración y frecuencia de la medición: Se realizará una charla al comienzo de la fase de construcción, la cual se repetirá cada vez que exista personal nuevo en la obra. El encargado ambiental de la obra deberá llevar un registro de la asistencia a las charlas, durante toda la fase de construcción El método o procedimiento de medición de cada parámetro es: El método de seguimiento de esta medida estará orientado, en mantener un registro gestionable y fiscalizable de las charlas de capacitación. El seguimiento se basará en las siguientes líneas de acción: - Se contará con una hoja de registro de asistencia a la charla de capacitación y otra de entrega de material educativo, en que cada trabajador deberá ingresar sus datos (nombre, apellido, Rut, empresa a la que pertenece y firma) una vez haya efectuado cada uno de estos procedimientos. - El Titular deberá llevar un registro claro de las personas que hayan realizado la capacitación, y realizado la evaluación en forma aprobatoria. Registro que podrá ser solicitado por la autoridad competente. - El Titular deberá llevar un registro claro de las fechas en que se hayan realizado las charlas de capacitación. - El Titular deberá contar con los antecedentes curriculares de él o los profesionales a cargo de la charla de capacitación. De tal manera de poder verificar la competencia del relator. - Los trabajadores deberán renovar la charla de capacitación cada 2 años, en caso que necesiten seguir trabajando o reincorporarse en la fase de construcción. Se mantendrá un registro en obra con la asistencia a las charlas educativas. El plazo y frecuencia de entrega de informes: Se entregará un informe con el contenido de la charla y la asistencia al finalizar cada fase de construcción. Organismo destinatario de informes: Se mantendrán en obra en caso de fiscalizaciones. Referencia: Punto 11.3.6 Capítulo 11 EIA



12.2.18 Condición o exigencia 18

Tabla 12.2.18 Condición o exigencia 18	
Impacto asociado	IMPACTO N° 19 C-PAI-01 Alteración de las características visuales del Paisaje.
Fase	Construcción
Condición	El Titular se compromete en relación a los impactos no significativos asociados: Implementar las siguientes medidas: CV-PAI-001 Distribución ordenada de los espacios de trabajo. Sobre el componente: Paisaje En las siguientes ubicaciones: Áreas de trabajo e instalación de faenas. Los parámetros a monitorear son: Inducción al personal. Visitas a terreno, verificación de obra. Duración y frecuencia de la medición: Se realizará una charla al comienzo de la fase de construcción, la cual se repetirá cada vez que exista personal nuevo en la obra. Se realizará un chequeo de las áreas de trabajo para verificar que se mantengan en orden. El método o procedimiento de medición de cada parámetro es: Se revisarán las áreas de trabajo e instalación de faenas una vez al mes para revisar que se encuentren libres de desechos en áreas que no corresponden. Se mantendrá un registro en obra. Se mantendrá registro de las charlas. El plazo y frecuencia de entrega de informes: Se enviará un informe semestral. Organismo destinatario de informes: Superintendencia de Medio Ambiente con dicha información. Referencia: Punto 11.3.7 Capítulo 11 EIA

12.2.19 Condición o exigencia 19

Tabla 12.2.19 Condición o exigencia 19	
Impacto asociado	IMPACTO N°22 C-HUM-01: Aumento del flujo de camiones y tránsito de vehículos en general en el nudo vial Rungue. IMPACTO N°34 O-HUM-01 Aumento de flujo de camiones y tránsito de vehículos en general en el nudo vial Rungue.
Fase	Construcción, operación y cierre



Condición	El Titular se compromete en relación a los impactos no significativos asociados: Implementar las siguientes medidas: CV-HUM-002: Mejoramiento Seguridad Vial Retorno Rungue. Sobre el componente: Medio Humano En las siguientes ubicaciones: Mejoramientos realizados en el Retorno Rungue según lo indicado en el plano “Mejoramiento Seguridad Vial” adjunto en el Anexo 1-14, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 1. Los parámetros a monitorear son: Estado de la señalética instalada y de las demarcaciones. Ambas deberán mantenerse en buenas condiciones. Duración y frecuencia de la medición: Estado de la señalética instalada y de las demarcaciones. Ambas deberán mantenerse en buenas condiciones. El método o procedimiento de medición de cada parámetro es: Se revisarán visualmente cada una de las señalética y demarcaciones instaladas. El plazo y frecuencia de entrega de informes: Se enviará un informe anual. Organismo destinatario de informes: Superintendencia de Medio Ambiente con dicha información. Referencia Punto 11.3.8 Capítulo 11 EIA

12.2.20 Condición o exigencia 20

Tabla 12.2.20 Condición o exigencia 20	
Impacto asociado	IMPACTO N°5 C-GEO-01: Alteración de unidades geológicas IMPACTO N°6 C-GEOM-01: Modificación de geoforma IMPACTO N°9 C-AGU-02 Alteración de la recarga del acuífero IMPACTO N°11 C-VEG-01: Disminución de superficie de vegetación IMPACTO N°14 C-HON-01 Disminución individuos de Hongos IMPACTO N° 15 C-FAU-01 Alteración de individuos de fauna nativa terrestre de baja movilidad IMPACTO N° 16 C-FAU-02 Alteración de individuos de fauna nativa terrestre de alta movilidad IMPACTO N° 17 C-FAU-03: Disminución y/o fragmentación de hábitat para fauna terrestre.



	IMPACTO N°20 C-UDS-01: Modificación del uso actual del suelo, establecido por actividad de pastoreo individual IMPACTO N°23 C-HUM-02: Pérdida de espacio para el desarrollo de actividad de pastoreo individual
Condición	El Titular se compromete en relación a los impactos no significativos asociados: Implementar las siguientes medidas: CV-GEO-001: Control de utilización de espacios de trabajo y minimización de áreas de intervención. CV-HID-001: Control de utilización de espacios de trabajo y minimización de áreas de intervención. CV-VEG-002: Control de utilización de espacios de trabajo y minimización de áreas de intervención. CV-HON-001: Control de utilización de espacios de trabajo y minimización de áreas de intervención. CV-FAU-002: Control de utilización de espacios de trabajo y minimización de áreas de intervención. CV-SUE-001: Control de utilización de espacios de trabajo y minimización de áreas de intervención. CV-USD-001: Control de utilización de espacios de trabajo y minimización de áreas de intervención. CV-HUM-001: Control de utilización de espacios de trabajo y minimización de áreas de intervención En las siguientes ubicaciones: Áreas de trabajo en obra. Los parámetros a monitorear son: Dimensiones de espacio utilizados. Duración y frecuencia de la medición: Se realizará una visita semestral durante cada año de construcción para verificar la construcción se apegue al diseño proyectado. El método o procedimiento de medición de cada parámetro es: Comparación del diseño del Proyecto v/s el trabajo de obra, registro fotográfico. El plazo y frecuencia de entrega de informes: Se mantendrá un registro en obra que dé cuenta de los resultados de cada visita. Organismo destinatario de informes: Se enviará un informe semestral con dicha información a la Superintendencia de Medio Ambiente. Referencia Punto 11.3.9 Capítulo 11 EIA

12.2.21 Condición o exigencia 21

Tabla 12.2.21 Condición o exigencia 21	
Impacto asociado	Impacto Asociado: N/A Medida Asociada: CV-HID-003 Plan de monitoreo de aguas superficiales.



Fase	Operación
Condición	El Titular se compromete en relación a los impactos no significativos asociados: Implementar las siguientes medidas: Análisis de muestras. Sobre el componente: Hidrología En las siguientes ubicaciones: Aguas arriba y aguas abajo de las quebradas 8 y A. Los parámetros a monitorear son: Calidad de aguas: Los parámetros a medir considerados en el Plan de Seguimiento son 82 y corresponderán a los señalados en la norma NCh 409 para Agua Potable; NCh 1.333 para Agua de Riesgo y algunos de los parámetros señalados en el Artículo 92 del D.S N°148, los cuales podrían ser modificados dependiendo de la presencia en el relleno de seguridad. Límites permitidos o comprometidos Los valores umbrales y los rangos de valores umbrales se han determinado a partir del muestreo que se realizó durante el día 8 de agosto de 2015, fecha que corresponde a último día de un frente meteorológico que dejó aproximadamente 90 mm de agua caída en la Región Metropolitana en 4 días, evento que permitió observar escurrimiento de agua superficial en las quebradas del área de influencia, fenómeno que no se había observado debido a la escases hídrica que ha afectado a la zona central los últimos años. El terreno no presenta zonas cultivadas ni instalación de residuos, por lo que la calidad química de las aguas superficiales no debiesen presentar variaciones, a excepción del parámetro de coliformes fecales, debido a los animales existentes en el terreno, por lo que un solo muestreo basta para determinar los límites de concentración cada parámetro Duración y frecuencia de la medición: La frecuencia de medición de los parámetros será mensual el primer año y trimestral a contar del segundo año, En caso de no registrarse niveles alterados en los dos primeros años, el monitoreo se hará con una frecuencia semestral a contar del tercer año de operación del centro. Esta situación se verá influenciada por los eventos de precipitación que se presenten. El método o procedimiento de medición de cada parámetro es: Se tomarán muestras de agua, aguas arriba y aguas debajo de las quebradas Qd y Qa. La frecuencia del monitoreo vendrá dada por la ocurrencia de eventos de precipitación que produzcan escurrimientos superficiales y se realizará durante toda la operación del Proyecto. El plazo y frecuencia de entrega de informes: 10 días hábiles posterior a la obtención de los resultados. Organismo destinatario de informes: Superintendencia del Medio Ambiente, a través de su página web. Referencia



	Punto 11.3.4 Capítulo 11 EIA. Adenda Anexo 30

12.2.22 Condición o exigencia 22

Tabla 12.2.22 Condición o exigencia 22	
Impacto asociado	CV-MAG-004: Monitoreo Post Cierre 50 años
Fase	Cierre
Condición	El Titular se compromete en relación a los impactos no significativos asociados: Dado los riesgos: Implementar las siguientes medidas: Monitoreo Post Cierre 50 años. En las siguientes ubicaciones: Área de Proyecto, Relleno de Seguridad. Los parámetros a monitorear son: Para el monitoreo de aguas subterráneas y superficiales se deberán mantener los límites comprometidos para las medidas CV-HID-003 Plan de monitoreo de aguas superficiales y CV-HID-002: Plan de monitoreo de aguas subterráneas y sub superficial. En relación a los planes de mantenimiento se asegurará que todas las instalaciones se mantengan en óptimas condiciones, asegurando el correcto funcionamiento de operación de los sistemas de recolección y tratamiento de líquidos lixiviados mientras éstos se produzcan (Anexo 1-24 al Capítulo 1 del EIA), del sistema de control y monitoreo de gases, de la integridad de la cobertura y de los sistemas de drenaje superficiales. Se mantendrá señalización indicando que el sitio fue utilizado para la disposición de residuos peligrosos, ésta deberá mantenerse en correcto estado. Duración y frecuencia de la medición: El método o procedimiento de medición de cada parámetro es: La calidad de las aguas superficiales y subterráneas se monitorearán semestralmente según lo indicado en el plan de seguimiento, la metodología aplicada será la misma que se aplicará en el monitoreo durante la operación del Proyecto. Las inspecciones respecto a las instalaciones será de carácter visual y técnica según corresponda. El plazo y frecuencia de entrega de informes: Se enviará un informe anual a la Superintendencia de Medio Ambiente con dicha información. Organismo destinatario de informes: Superintendencia del Medio Ambiente, a través de su página web. Referencia



12.2.23 Condición o exigencia 23

Tabla 12.2.23 Condición o exigencia 23	
Condición	El Titular se compromete a: - Monitoreo emisiones para equipos (Fase operación): En la Adenda complementaria Anexo 17 se adjunta Plan de Monitoreo de las emisiones atmosféricas preparado por la empresa Algoritmos S.A., según frecuencia acorde a la normativa vigente y con metodología USEPA, para cada equipo de emisión(Fase operación). Dicho monitoreo tiene por objetivo verificar que las emisiones reales observadas sean iguales o menores a las teóricas proyectadas. - Monitoreo del enlace Rungue: En el Anexo 1-14 “Proyecto de Acceso”, se incorpora la implementación de un conjunto de obras y medidas tendientes a mejorar las condiciones de seguridad del tránsito peatonal y vehicular en el enlace Rungue, de manera de minimizar la probabilidad de accidentes en el sector. Dichas obras se complementaron según lo indicado en la Adenda (respuesta a la pregunta 2.6) con la implementación de dos cámaras de circuito cerrado de televisión que permitan monitorear permanentemente el tránsito en el enlace, de manera de detectar tempranamente cualquier situación anómala que pueda producirse en el transporte de los residuos hacia el Proyecto (para mayores antecedentes ver respuesta 9.1.1 de la Adenda Excepcional). Estas cámaras serán monitoreadas desde el centro de control de seguridad del Proyecto, y su señal podrá ser también monitoreada por el concesionario de la autopista y/o por la autoridad de transportes. Con todo lo anterior, se descartan afectaciones asociadas a esta materia. - Protocolo de control para transportistas: En la respuesta a la pregunta 10.3.2 de la Adenda Complementaria, dicho protocolo se adjuntó en el Anexo 25 de la Adenda y en el Anexo 30 de la Adenda complementaria. Se vuelve a adjuntar en el Anexo 9 de la Adenda complementaria. El Titular establecerá con todos sus clientes y proveedores el cumplimiento de un protocolo de control de seguridad para el transporte de residuos peligrosos hacia el Proyecto. Dicho protocolo de control se traduce en una ficha de control e inspección que se aplicará a los vehículos de transporte de residuos peligrosos que ingresen al Proyecto, y será aplicado por el personal del control de acceso. En caso de detectarse alguna no conformidad, se dará aviso de inmediato a la jefatura del transportista y al cliente o proveedor donde se originó el transporte, informándole que dicho camión no será recibido nuevamente, en tanto no subsane las deficiencias detectadas. - Plan de Monitoreo de Olores (Acápites 7.1.1.4 de la Adenda complementaria y actualización de dicho Plan en acápite 6.1 de la Adenda Excepcional). El Titular indica en acápite 6.1 de la Adenda Excepcional que el Plan de Monitoreo de Olores se realizará de acuerdo a las normas NCh 3386:2015, “Muestreo Estático para Olfatometría” y NCh 3190:2010, “Medición de la Concentración de Olor por Olfatometría Dinámica” una vez que se inicie la fase de operación del Proyecto, el cual considera mediciones de emisiones con su respectiva modelación con Calpuff según lo establecido en la “Guía para el uso



de modelos de calidad del aire en el SEIA” (2012) del Servicio de Evaluación Ambiental. .

Para estos efectos, se propone una frecuencia semestral durante los tres primeros años de operación y una frecuencia anual en adelante.

Por otro lado, el Plan de Monitoreo incluye también la descripción de los protocolos de quejas, las medidas preventivas y correctivas a ser empleadas por el Proyecto, de manera de garantizar la no afectación por emisión de olores y el cumplimiento cabal de las exigencias planteadas por la Autoridad en el proceso de evaluación ambiental del Proyecto.

En el Anexo 5 de la Adenda Excepcional, se adjunta el Plan de Monitoreo para Olores donde se compila y complementa la información anteriormente indicada.

12.2.27.- En caso que se generen quejas o eventos por olor se seguirá el siguiente Plan de Monitoreo de Olores acorde al nivel del evento:

Tabla 65. Plan de monitoreo de olores.

Acciones a seguir según nivel del evento	Condición 1: N° de personas que reclaman en lapso de 24 hrs.	Condición 2: Frecuencia de ocurrencia de “Condición 1” en 1 semana
NIVEL 1	1	≥ 5 (pasa a Nivel 2)
NIVEL 2	Entre 2 y 7	≥ 3 (pasa a Nivel 3)
NIVEL 3	≥ 8	-

Fuente: Tabla 2 del Plan de Monitoreo de olores del Anexo 5 de la Adenda Excepcional.

En caso de ocurrencia de evento nivel 1:

- Personal de planta hará una ronda en terreno, de validación de la queja, haciendo un recorrido en el sector donde fue percibido el olor y se evaluará la percepción o no de olores.
- Revisión de las condiciones operacionales de la planta al momento del evento y si aplica, corregir las desviaciones en un tiempo menor a 24 hrs.
- Consolidación y análisis de condiciones operacionales y meteorológicas al momento del evento de la queja, definiendo si la variable viento aporta información para validar o descartar la posibilidad de que el evento sea atribuible a CIGRI.
- Se informará a la persona que presentó el reclamo, el manejo de la situación, en plazos. Si fuera el caso se le informará la causa y la medida de solución implementada. Lo anterior se dejará en un registro por escrito y en lo posible, con la firma del reclamante.
- Frecuencia de ejecución: Cada vez que se reciba un reclamo.

En caso de ocurrencia de evento nivel 2:



	- Personal de planta hará una ronda en terreno, de validación de la queja, haciendo un recorrido en el sector donde fue percibido el olor y se evaluará la percepción o no de olores. - Revisión de las condiciones operacionales de la planta al momento del evento y si aplica, corregir las desviaciones en un tiempo menor a 24 hrs. - Consolidación y análisis de condiciones operacionales y meteorológicas al momento del evento de la queja, definiendo si la variable viento aporta información para validar o descartar la posibilidad de que el evento sea atribuible a CIGRI. - Después de validar y en caso de permanecer el olor se detendrá la operación de la unidad de procesos desde donde se origine el olor. - Se informará a la persona que presentó el reclamo, el manejo de la situación, en plazos. Si fuera el caso, se le informará la causa y la medida de solución implementada. Lo anterior se dejará en un registro por escrito y en lo posible, con la firma del reclamante. - Se programará un mapeo o diagnóstico odorante in situ (inmisión) con panelistas de campo adaptando la metodología VDI3940, identificando en terreno la percepción sensorial de la planta, identificando los focos, notas de olor, intensidad y ofensividad de las notas de olor percibidas ya sea para focos internos o externos percibidos. Lo anterior con énfasis en el horario de las quejas. - En caso de existir un foco interno, se evaluará las causas de generación de emisiones de olor y se tomarán las medidas de mejora según corresponda (aumentar la frecuencia de cambio del lecho filtrante, optimizar la solución de lavado, re-definir tiempos y horarios de operación, implementar sistemas de neutralización de olores en caso que se requiera, etc.). - Como cierre, si se verifica la percepción de olores, se tomarán las medidas y se realizaría nuevamente un diagnóstico que verifique la no percepción. En caso de ocurrencia de evento Nivel 3: - Personal de planta hará una ronda en terreno, de validación de la queja, haciendo un recorrido en el sector donde fue percibido el olor y se evaluará la percepción o no de olores. - Revisión de las condiciones operacionales de la planta al momento del evento y si aplica, corregir las desviaciones en un tiempo menor a 24 hrs. - Consolidación y análisis de condiciones operacionales y meteorológicas al momento del evento de la queja, definiendo si la variable viento aporta información para validar o descartar la posibilidad de que el evento sea atribuible a CIGRI. - Después de validar y en caso de permanecer el olor se detendrá la operación de la unidad de procesos desde donde se origine el olor.



	- Se informará a la persona que presentó el reclamo, el manejo de la situación, en plazos. Si fuera el caso, se le informará la causa y la medida de solución implementada. Lo anterior se dejará en un registro por escrito y en lo posible, con la firma del reclamante. - Se hará un levantamiento de las Tasas de Emisión de Olor (TEO) de las fuentes a través de olfatometría dinámica (NCh3386:2015 y NCh3190:2010) y se comparará con la emisión máxima para identificar posible fuente de emisión de olor. Si los niveles superan el máximo establecido, se determinará los niveles de reducción necesarios en caso de alcanzar receptores sensibles. En forma paralela se realizará un mapeo o diagnóstico odorante in situ (inmisión) con panelistas de campo adaptando la metodología VDI3940. - En caso de verificar un foco, se evaluará las causas de generación de emisiones de olor y se tomarán las medidas de mejora, según corresponda (aumentar la frecuencia de cambio del lecho filtrante, optimizar la solución de lavado, re-definir tiempos y horarios de operación, implementar sistemas de neutralización de olores en caso que se requiera, etc.). - Como cierre, si se verifica la percepción de olores, se tomarán las medidas y se comprobará que se cumpla el nivel definido como máximo y/o la no percepción. El Titular dispondrá de un número telefónico disponible 24/7 para dar aviso en caso de que se genere una queja por olor.

13 PARTICIPACIÓN CIUDADANA

CAPÍTULO XIV. PARTICIPACIÓN CIUDADANA.

Que, durante el proceso de participación ciudadana, desarrollado conforme a lo dispuesto en el artículo 30 bis de la Ley N° 19.300, se formularon observaciones por parte de la comunidad respecto del Proyecto, las que han sido consideradas en el proceso de evaluación de la forma que a continuación se señala.

El Servicio de Evaluación Ambiental y la Comisión de Evaluación de la Región Metropolitana, han dado estricto cumplimiento a todas las normas indicadas, realizando todas las labores y actividades que las normas le mandatan, en el marco de la evaluación del proyecto “Centro Integral de Gestión de Residuos Industriales (CIGRI)”. En este orden de ideas podemos informar:

El día 30 de junio de 2015, se realizó la publicación en un diario de publicación nacional, del extracto visado por esta Dirección Regional. El documento puede ser revisado en el siguiente

link:https://seia.sea.gob.cl/archivos/2015/06/30/Extracto_Diario_La_Tercera_CIGRI.pdf

El mismo 30 de junio de 2015 se realizó la publicación en el Diario Oficial del extracto visado por esta Dirección Regional. El documento puede ser revisado en el siguiente link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2015/06/30/Diario_Oficial_CIGRI.pdf Con fecha 30 de junio de 2015, se



envió a la Ilustre Municipalidad de Til –Til, copia del EIA, para que dicho documento estuviese a disposición de la ciudadanía. Dicho documento se puede revisar en:

<http://infofirma.sea.gob.cl/DocumentosSEA/MostrarDocumento?docId=a6/a2/5cd7f186003d463d895c3d0311b9057f4b35>

El Servicio de Evaluación Ambiental, programó las actividades que se realizarían, de acuerdo al artículo 83 del Reglamento. Dicha programación se puede revisar en el siguiente link: https://seia.sea.gob.cl/expediente/xhr_pac.php?id_expediente=2130555958 El período de Participación Ciudadana de 60 días establecido el artículo 29 de la Ley, se realizó entre el 1 de julio y 24 de septiembre de 2015.

Las actividades realizadas son las indicadas en la siguiente Tabla:

Actividad	Descripción	Fecha	Lugar
Puerta a Puerta	Actividad de Puerta a Puerta con vecinos/as de Rungue y Montenegro, los cuales constituyen en las localidades más cercanas a las partes, obras y acciones del proyecto. Duración de 10:00 a 12:30 horas. Se entregaron Resúmenes Ejecutivos del proyecto y se invitó a la comunidad a una reunión informativa con el titula	17.07.15	Rungue y Montenegro, Comuna de Tilttil
Encuentro Ciudadanía- Titular	La actividad consiste en una presentación del SEA RM, donde se expondrá las características y plazos de la evaluación ambiental, además de los deberes y derechos ciudadanos en el SEIA de modo de canalizar observaciones y consultas ciudadanas al EIA en evaluación. Junto con ello, el Titular del Proyecto presentará el proyecto y canalizará preguntas y observaciones al EIA en evaluación por parte de la ciudadanía.	20.07.15	Junta de Vecinos de Rungue, 19:00 hrs.
Encuentro Ciudadanía- Titular	La actividad consiste en una presentación del SEA RM, donde se expondrá las características y plazos de la evaluación ambiental, además de los deberes y derechos ciudadanos en el SEIA de modo de canalizar observaciones y consultas ciudadanas al EIA en evaluación. Junto con ello, el Titular del Proyecto presentará el proyecto y canalizará preguntas y observaciones al EIA en evaluación por parte de la ciudadanía	29.07.15	Junta de Vecinos de Montenegro, comuna de Tilttil. Horario: 15:00 hrs
Asistencia Técnica Observaciones Ciudadana	La actividad consiste en un taller, donde se apoyará a la ciudadanía en el proceso de elaboración de observaciones ciudadanas.	01.08.15	Sede Comuneros Capilla de Caleu, Caleu, Comuna de Tilttil. Horario: 16:00 hrs.



Durante el proceso de participación ciudadana, desarrollado conforme a lo dispuesto en el artículo 29 de la Ley N° 19.300, se formularon observaciones por parte de la comunidad respecto del Proyecto, las que han sido consideradas en el proceso de evaluación de la forma que a continuación se señala.

13.1 . Admisibilidad de las observaciones ciudadanas

Todas las observaciones presentadas en este proceso cumplen con los requisitos establecidos en el artículo 29 de la Ley N° 19.300 y en el artículo 90 del Reglamento del SEIA.

13.2. Evaluación técnica de las observaciones ciudadanas

Las observaciones formuladas por la ciudadanía que cumplen con los requisitos establecidos en el artículo 29 de la Ley N° 19.300 y en el artículo 90 del Reglamento del SEIA son las siguientes:

1.- Observante: Erika Sylvia Guerrero Gajardo

Observación: *Efectos sobre los recursos naturales renovables. El proyecto afectará en forma permanente un total de 0,364 ha. de suelos Clase II y III (17,61 ha.) suelos arables afectados por el emplazamiento del Proyecto*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Según consta en el proceso de evaluación, las clases de capacidad de uso de suelo encontradas en la superficie estudiada (área del Proyecto) corresponden a 31,43 ha de suelo Clase VI(s), 13,37 ha Clase III(s) y 0,36 ha Clase II(s) (ver estudio de suelo actualizado adjunto en Anexo 13 de la Adenda link https://seia.sea.gob.cl/archivos/2016/01/14/Anexos_9__10__11__12__13__14_y_15.zip). El Proyecto considera la pérdida de suelo debido a la construcción de las obras contempladas para el funcionamiento de unidades de procesamiento y el propio relleno de seguridad.

La pérdida de suelo ha sido calificada como un impacto significativo dentro de la evaluación presentada en el EIA (medio – alto), dado que la superficie de intervención necesaria para la ejecución de obras definitivas impacta en suelo de valor ambiental (IIs y IIIs) y su pérdida es irreversible. Por lo tanto, se consideran medidas orientadas a compensar el impacto producto de la pérdida de dichos suelos, las cuales conforman un Plan de Compensación de Suelos (Ver Anexo 25 de la Adenda Complementaria https://seia.sea.gob.cl/archivos/2016/07/06/Anexo_25__26__27__28_y_29.zip). El Plan de Compensación de Suelos del Proyecto, incluye una completa caracterización de los suelos seleccionados, según lo dispuesto en la Pauta SAG 2011, en el cual se detalla los puntos de observación analizados (calicatas), su intensidad de muestreo, las características particulares de cada uno, junto con la identificación y descripción de los factores limitantes del suelo. Asimismo, el Plan incluye el detalle de las acciones a ejecutar que permitirá hacerse cargo de los factores limitantes, tal que se consiga el objetivo de mejorar la capacidad de uso actual de los suelos seleccionados.

El plan de compensación de suelos propuesto considera un plazo de ejecución estimado de dos años, el cual podrá ser ampliado en caso de requerirse a fin de cumplir con los objetivos planteados. El trabajo con los agricultores se enmarca en dos grandes líneas, descritas en el Anexo 25 de la Adenda complementaria (link https://seia.sea.gob.cl/archivos/2016/07/06/Anexo_25__26__27__28_y_29.zip):

1. Mejoras in situ (Plan de compensación propiamente tal).
2. Capacitación técnica (como medida adicional al plan).

Por último, cabe indicar que la superficie total de hectáreas que incluye el Plan de Compensación de Suelos corresponde a 20,6 ha; esto es, 150% respecto de los suelos a intervenir por el Proyecto.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2158543352>

El objetivo de la Medida es generar un efecto positivo equivalente a la pérdida de suelo clase II y III mejorando suelo de menor calidad, y la justificación de la medida está orientada a compensar el impacto asociado a la pérdida de superficies correspondientes a suelos arables (II y III) afectados por el emplazamiento del proyecto.

Observación: *Rescate Arqueológico superficial del 100% del material arqueológico dispuesto en la superficie que será afectada por el Proyecto. Esta actividad deberá ser llevada a cabo al inicio de la construcción del Proyecto. Es de suma importancia para el estudio arqueológico la ubicación y contexto de los restos, por lo que debería ser mucho mejor explicado este procedimiento.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

En el Capítulo 9 del EIA del Proyecto, se indica que se realizará un rescate arqueológico consistente en la recolección superficial del 100% del material arqueológico que se encuentra en la superficie que será afectada (exceptuando el área de exclusión en el sitio Llanos de Rungue 06), actividad que será llevada a cabo de manera previa al inicio de las actividades de construcción del Proyecto. En el Capítulo 3 del EIA, numeral 3.4.3 se presentó la ubicación y contexto de los restos, así como el estudio acabado de los pozos de sondeo realizados.

Los hallazgos arqueológicos a recolectar se indican en la Tabla 134 “Recolección Superficial” del Capítulo 9 del EIA.

Las actividades de recolección superficial sistemática serán desarrolladas antes del inicio de cualquier tipo de obra del Proyecto, incluyendo la instalación de faenas. Esta recolección no será desarrollada en la zona donde se detectaron restos óseos humanos, en las actividades de caracterización arqueológica (pozos de sondeo), así como tampoco donde se encontraron bloques con piedras tacitas y la mayor significación contextual del sitio, la cual será definida como un Área de Exclusión. En esta área no se realizará ningún tipo de obra y estará completamente vedada para el paso vehicular o peatonal, con la instalación de un cerco metálico permanente. La integridad del sitio y de las medidas de protección del mismo será monitoreada por personal arqueológico.

La metodología de recolección superficial sistemática estará basada en la recolección de todos los materiales superficiales, considerando la generación de una subdivisión georreferenciada de la zona a recolectar en unidades de 4 x 4 m (16 m²), cada una de las cuales tendrá su respectivo código de identificación y registro. Luego de recolectar los materiales de gran tamaño, se procederá a acumular los sedimentos sueltos en superficie y proceder a su cribado en harneros de malla 4 mm para garantizar la recolección de piezas culturales y ecofactuales de tamaño pequeño. Luego, los materiales serán sometidos a procedimientos de conservación preventiva, análisis especializados y embalados.

A pesar del grado de intervención superficial que presenta el área, a raíz de actividades ganaderas, los resultados de los análisis, tanto de los artefactos como de su distribución espacial, permitirá establecer áreas diferenciales de densidad y diversidad artefactual, y correlacionar la información superficial con la obtenida en las actividades de caracterización arqueológica aplicada en los sitios arqueológicos, identificados en el área del Proyecto y las realizadas en la zona por proyectos de investigación (Cornejo et al. 2009), con el fin de intentar establecer áreas diferenciales de ocupación, y contribuir a la comprensión del uso del espacio y los patrones de asentamiento de las poblaciones que ocuparon la zona en tiempos prehispánicos.

Junto a lo anterior, y como compromiso, el Proyecto implementará medidas complementarias para garantizar la protección y representación las actividades y contextos arqueológicos presentes en el sitio, las cuales consisten en:

- a) Mantener un monitoreo arqueológico permanente durante las actividades de excavaciones para proceder a la reacción temprana y, según corresponda, de acuerdo a las directrices del Consejo de



Monumentos Nacionales, a la implementación de salvatajes y/o rescate arqueológico en caso de ser necesarios.

- b) Generación de publicaciones u otros medios de difusión sobre el patrimonio cultural arqueológico de los sitios ubicados en el área del Proyecto.
- c) Charlas de difusión y capacitación a los trabajadores del Proyecto con el fin de dar a conocer la importancia de preservar los sitios arqueológicos situados en el Proyecto, así como de notificar el procedimiento a ejecutar en el caso del hallazgo de evidencias arqueológicas durante cualquier tipo de obra.

En síntesis, en relación a la medida de rescate arqueológico se ha considerado:

- Un área de exclusión más un área sin obras, en las que se protegerá in situ una superficie total de 42.294 m², equivalente a un 52% de la superficie del sitio Llanos de Rungue 6.
- Dicha superficie representa el 60% del área de densidad alta, el 87% del área de densidad media y el 40% del área de densidad baja del sitio.
- Adicionalmente, se realizará un rescate de 259 m² en el área de afectación, concentrada en las proximidades de los pozos de mayor diversidad y/o densidad de materiales, incrementando el porcentaje del patrimonio arqueológico a ser protegido y conservado.
- Se recolectará el 100% del material que se encuentre en superficie.

En virtud de los antecedentes entregados, del aumento el área de preservación del sitio, el análisis arqueológico contextual y comparativo de las distintas áreas del sitio, y las medidas anteriormente descritas, es posible mitigar de manera adecuada, el impacto significativo identificado, dando cumplimiento a los requisitos a que se refiere el artículo 132 del Reglamento del SEIA.

Observación: *Se llevará a cabo UN rescate arqueológico en el que se registraron restos de osamentas humanas y una vasija completa que posiblemente forma parte del ajuar funerario de dicho contexto., de los tres que se encuentran en el área del Proyecto. La superficie a rescatar se ha definido dependiendo de la densidad de restos arqueológicos, esto es que en áreas de la mayor densidad contemplan un mayor porcentaje de rescate, mientras que en áreas de menor densidad se rescata un porcentaje menor. La justificación de la medida Proteger el Patrimonio Arqueológico de las obras a realizar. Esto se considera de significancia mayor. Artículos 26 y 27 de la Ley 17.288 de Monumentos Nacionales y los Artículos 20 y 23 del Reglamento Ley 17.288 sobre excavaciones y/o prospecciones arqueológicas, antropológicas y paleontológicas.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

El área donde se registraron restos de osamentas humanas y una vasija completa que posiblemente forma parte del ajuar funerario de dicho contexto, sector de mayor densidad del sitio Llanos de Rungue 6, corresponde a un Área de exclusión propuesta por el Proyecto. Esta área no será intervenida por el Proyecto, por lo que no será necesario efectuar labores de rescate. Las medidas de protección de esta área corresponden al cercado y señalética perimetral del área del sitio mediante un cerco visible simple (mallas y postes) de 1,20 m de altura (como mínimo) será implementada antes del inicio de las obras.

Esta actividad será supervisada por un arqueólogo o Licenciado en Arqueología e informada al Consejo de Monumentos Nacionales, a través de un informe.



A modo de contexto, cabe señalar que se ha considerado el impacto sobre el patrimonio arqueológico como significativo tal como se señala en el Capítulo 6 del EIA, numeral 6.7.2.4, donde se indica que se generan los efectos, características o circunstancias que dan origen a la necesidad de presentar un EIA, dado que se presenta un efecto significativo sobre el patrimonio cultural (Artículo 11 letra f) de la Ley 19.300 y Artículo 10 del RSEIA).

Considerando lo planteado por el Consejo de Monumentos Nacionales, un análisis contextual y tecnológico de los resultados obtenidos en la caracterización arqueológica (red de pozos de sondeo) y aspectos de ingeniería de detalle del Proyecto, se ha generado una versión actualizada de la propuesta de mitigación y compensación arqueológica a implementar en el sitio Llanos de Rungue 6, la cual se presenta en el Anexo 39 “Actualización Propuesta Mitigación y Compensación Arqueológica Sitio Llanos de Rungue 6” de la Adenda.

Esta propuesta actualizada está asociada, por un lado, con algunos ajustes en las obras a desarrollar por el Titular en la zona en que se sitúa el sitio que se orientan a disminuir la superficie de intervención del sitio Llanos de Rungue 6 y, por otro, a someter a la evaluación del Consejo de Monumentos Nacionales una propuesta de rescate que no sólo considere la densidad absoluta de materiales (principal criterio utilizado en la propuesta de rescate arqueológica original), sino que también se estructure, considerando las características distribucionales específicas en cuanto cualidades tecnológicas, contextuales y depositacionales de los conjuntos artefactuales recuperados en los pozos de sondeo. Esta propuesta busca no sólo representar el sitio, en cuanto a su densidad de materiales, sino que dar cuenta de la mejor forma posible la diversidad de actividades humanas que se habrían dado en este asentamiento. Es por esto que la propuesta se enfoca en generar una estructura de muestreo representativo de dichas actividades culturales.

Considerando los objetivos planteados previamente, la propuesta se presenta organizada en los siguientes acápite:

- a) Una breve caracterización del asentamiento habitacional y taller lítico Llanos de Rungue 6.
- b) Definición de las distintas áreas de influencia del Proyecto en el sitio Llanos de Rungue 6 en virtud del tipo de afectación a la cual se va ver sometida.
- c) Presentación detallada de las áreas del sitio a ser intervenidas a nivel sub-superficialmente, así como del área de exclusión la cual será preservada en su totalidad.
- d) Caracterización de los materiales recuperados de cada una de estas áreas de densidad diferencial del sector a ser intervenido y del área de exclusión.
- e) Comparación de los resultados obtenidos en la etapa de caracterización arqueológica (red de pozos de sondeo) obtenidos en cada una de las áreas de densidad diferencial con el área de exclusión con el fin de mostrar que esta última es la más representativa de las distintas actividades que se desarrollaron en el asentamiento y que en todos los sectores el material lítico (el más abundante del sitio), se comporta contextualmente de manera muy similar.
- f) Detalle de las distintas medidas de mitigación y compensación, particulares y generales, propuestas para el sitio Llanos de Rungue 6.

En forma sintética la propuesta plantea:

- La zona de intervención subsuperficial del sitio Llanos de Rungue 6 se circunscribe al 23,62% (19.259 m²) de la superficie total del sitio.
- El restante 76,37% (62.244 m²) está incluido en las áreas que han sido denominadas ZONA DE EXCLUSIÓN, ÁREAS SIN OBRAS y ÁREAS A SER CUBIERTAS.



- **ZONA DE EXCLUSIÓN.** De acuerdo a los estudios realizados previamente en el estudio (Cornejo et al. 2009) y los resultados de la caracterización arqueológica (pozos de sondeo), esta corresponde al sector más denso, diverso y con mayor cantidad de materiales culturales del sitio. En este sector se sitúa el bloque con piedras tacitas y el pozo de sondeo donde fueron identificados (pero no levantados, siguiendo la normativa del Consejo de monumentos Nacionales al respecto) restos óseos humanos correspondientes posiblemente a un contexto mortuario.

En este sector no se realizará ningún tipo de obra y, antes de la instalación de faena y cualquier otro tipo de obra asociada al Proyecto, será delimitado físicamente con un cerco permanente (tipo malla ACMA) y señalética asociada indicando su carácter de área protegida por la Ley 17.288, actividades que serán dirigidas y supervisadas por personal arqueológico y de conservación. El estado de conservación del sitio y las medidas de protección del mismo estarán consideradas en las labores del monitoreo arqueológico del Proyecto. Para el área de exclusión el monitoreo consiste en:

- Monitoreo del estado de cerco del área de exclusión de forma quincenal, este monitoreo será realizado por personal del Centro
- Monitoreo del estado del sitio realizado por un profesional arqueólogo, dicho monitoreo será permanente mientras duren las faenas asociadas a excavación en el área circundante al área de exclusión y luego semestral durante la construcción y operación del Proyecto. Los resultados de este monitoreo serán informados al Consejo de Monumentos Nacionales de forma semestral.
- **ÁREAS A SER CUBIERTAS.** Por otro lado, una superficie equivalente al 24,05 % (19.601,74 m²) corresponde a sectores que no serán intervenidos subsuperficialmente, pero que sí serán utilizados para el depósito temporal (área de acopio temporal) o definitivo (pretil del tranque) de materiales áridos y/o el paso de vehículos. Por ende, se trata de sectores en donde se podría, eventualmente, a futuro aplicar medidas para acceder a los acotados depósitos subsuperficiales detectados en la caracterización arqueológica (pozos de sondeos) desarrollada en el sitio, ya que estos no se verán impactados por excavaciones o movimiento de tierras. En estos sectores, antes de la instalación de faena y cualquier otro tipo de obra asociada al Proyecto, se procederá a ejecutar una recolección superficial sistemática de todos los materiales culturales en superficie, para luego aplicar un geotextil (bajo supervisión arqueológica y de conservación) y depósitos áridos estériles sobre este que aislen la superficie del sitio de los sedimentos a depositar en estos lugares o del paso de vehículos que se desarrollará en estos sectores.
- **ÁREAS SIN OBRAS.** Otra área, correspondiente al 42,57 % (34.697 m²) del área total del sitio, tampoco será intervenida. De acuerdo a lo señalado por el Consejo de Monumentos nacionales, en esta área se aplicará recolección superficial sistemática arqueológica.

La actividad de recolección superficial será realizada una vez se cuente con el correspondiente permiso del Consejo de Monumentos Nacionales y en forma previa a la instalación de faenas y cualquier otro tipo de obra asociada al Proyecto que implique movimiento de tierras y/o excavaciones.

- **ÁREA DE INTERVENCIÓN SUB-SUPERFICIAL.** Con respecto a los espacios que si serán intervenidos subsuperficialmente, correspondientes al 23,62% (19.256 m²) de la superficie total del sitio, esta ha sido subdividida en cuatro áreas diferentes, considerando frecuencia, densidad y diversidad de los materiales arqueológicos recuperados en las actividades de caracterización arqueológica (pozos de sondeo). Cada una de estas representaría características distintivas en cuanto a los procesos de depositacionales y post-depositacionales, asociados a las actividades que se habrían dado en el pasado en este asentamiento, ya sea en periodos prehispánicos como toda la reocupación en épocas históricas y recientes.

La diferencia de densidad de materiales entre cada uno de estos sectores es bastante considerable y relevante, permitiendo señalar inicialmente que la de alta densidad es claramente la zona más intensamente ocupada, que



la de media densidad es bastante acotada y hablaría de un área de actividad secundaria, mientras que la de baja densidad, correspondería al espacio medio entre estos dos sectores de actividad. Por su parte, la zona de dispersión secundaria correspondería a un área de dispersión secundaria asociada, en parte, a los procesos post-depositacionales culturales a los que estuvo sometida esta zona (agricultura y ganadería). Esto se puede plantear tanto por la baja cantidad de material cultural que se identifica en esta zona como por el bajo potencial estratigráfico que presenta.

El análisis comparativo de los materiales recuperados en los distintos sectores del sitio en la caracterización arqueológica (pozos de sondeo), incluyendo los que serán intervenidos subsuperficiales como los restantes que no lo serán (ÁREA DE EXCLUSIÓN, ÁREAS SIN OBRAS, ÁREAS A SER CUBIERTAS), indica una evidente predominancia de los derivados de talla, una representación media baja del instrumental lítico, tanto de bifaces como talla marginal, y un conjunto muy acotado de cerámica. Por otra parte, destaca que el área de exclusión es el sector más denso, diverso y complejo del asentamiento.

Por su parte las características que presentan el conjunto de derivados de talla en los distintas áreas también es muy homogéneo, verificándose un claro predominio de las etapas primarias y secundarias del proceso de talla (derivados de desbaste de núcleo y adelgazamiento de matriz), y que las etapas intermedias y finales (derivados de adelgazamiento bifacial y de retoque bifacial) se expresan mucho más acotadamente. De hecho, el comportamiento general del sitio es tan estable en el sector a ser intervenido por las obras del Proyecto, que no manifiesta diferencias significativas en cuanto a los procesos identificados con el área de exclusión.

Todo lo anterior indica que en el sector a ser intervenido se llevaron a cabo el mismo tipo de actividades que en el resto del sitio, con solo algunas diferencias en términos de intensidad de ocupación, principalmente en el área de alta densidad.

Esto implicaría que no habría áreas de actividad singulares y distintivas en esta parte del sitio y que las zonas que se preservarán, que representan el 76,37% de la superficie total de Llanos de Rungue 6, son adecuadas y suficientes espacios testigos de la identidad artefactual, depositacional y conductual del sitio.

Dentro del área de preservación del sitio, podemos apreciar que el área de exclusión se constituye, no sólo como el sector del sitio más denso, diverso y complejo, si no que como el lugar más representativo de todas las actividades desarrolladas en tiempos prehispánicos en este asentamiento.

Para el ÁREA DE INTERVENCIÓN SUB-SUPERFICIAL se proponen las siguientes medidas de compensación arqueológica:

- Recolección superficial sistemática de toda la zona
- Excavación de Rescate de 120 m² del área de alta densidad. Esta importante superficie de rescate tiene relación con el hecho que en esta área es donde se encuentra mejor representadas las distintas actividades culturales del sector a ser intervenido sub-superficialmente.
- Excavación de Rescate de 30 m² del área de media densidad. Lo acotado de esta superficie tiene relación con el hecho que de las distintas áreas de densidad, esta es la más pequeña y circunscrita.
- Excavación de Rescate de 100 m² del área de baja densidad. A pesar de su menor densidad y diversidad de materiales identificados en esta área tiene una extensión considerable, por lo cual se hace necesario realizar un rescate de esta envergadura, pero en particular en el sector donde se encuentran emplazados los pozos 24 y 38, ya que es entorno a esto donde se concentra la mayor cantidad y diversidad de material del área de baja densidad.
- Excavación de Rescate de 8 m² del área de dispersión secundaria, en torno a los pozos 5 y 16. Se considera necesario realizar un par de unidades de rescate en el lugar de emplazamiento de estos pozos, debido a que se reconoció en el primero una concentración de cerámica acotada, pero singular y en el segundo unos cuantos instrumentos de talla marginal.



Estas superficies de rescate estarán subdivididas en unidades de área máxima de 4m² (2x2 m), las cuales serán rebajadas considerando capas naturales y/o niveles artificiales de espesor máximo de 10 cm. Todos los sedimentos serán criados en harneros con malla de 4 mm y serán embolsados separados por materialidad y acompañados de etiquetas que contendrán los datos de procedencia detallada (unidad y nivel, fecha, excavadores, tipo de material, etc.).

En todos las zonas del sitio a ser intervenidos subsuperficialmente se deberá proceder a la toma de columnas de sedimentos y la recolección completa de rasgos de quema, para análisis arqueobotánicos y si se recuperan materiales que lo permitan (carbón, restos óseos, etc.), la generación de dataciones absolutas.

Respecto a los sitios Llanos de Rungue 03 y 07 y a los hallazgos superficiales ubicados dentro del área del Proyecto, cabe señalar que se realizará recolección superficial de la totalidad de éstos (a excepción del área de exclusión en el Sitio Llanos de Rungue 06) y que se realizará un monitoreo arqueológico permanente por arqueólogo (s) y/o licenciado (s) en arqueología, por cada frente de trabajo durante las obras de escarpe del terreno y en todas las actividades que consideren la remoción de la superficie. Lo anterior quedará registrado en un informe de monitoreo, elaborado por el arqueólogo, el que remitirá al Consejo de Monumentos Nacionales y a la Superintendencia del Medio Ambiente.

Todas estas actividades serán realizadas una vez se cuente con el correspondiente permisos del Consejo de Monumentos Nacionales y en forma previa a la instalación de faenas y cualquier otro tipo de obra asociada al Proyecto que implique movimiento de tierras y/o excavaciones.

Además, se propone desarrollar las siguientes actividades, orientadas a la mitigación y/o compensación:

- a) Con el fin de que la información generada se difunda a nivel local, regional y nacional, se propone la generación de publicaciones y otros medios de difusión sobre el patrimonio cultural arqueológico de los sitios ubicados en el área del Proyecto, considerando la información recopilada durante las actividades de línea de base y los rescates, así como de otros asentamientos reconocidos por la literatura en la zona. Estas publicaciones y otros medios pueden tener distinto formatos (libros, comics, videos, animaciones, páginas web, etc.) y públicos objetivos (adultos, comunidad escolar básica, media, general etc.).

Con el fin de evaluar adecuadamente el medio más idóneo para su puesta en valor, tanto el o los formatos y su guion específico, serán definidos una vez hayan finalizado las actividades de rescate arqueológico. El diseño específico de las publicaciones será presentado al Consejo de Monumentos Nacionales para revisión.

- b) Charlas de Difusión. Junto con la difusión mediante publicaciones y otros medios, se propone el desarrollo de un ciclo de charlas en las escuelas locales donde se presenten los resultados obtenidos en los estudios realizados en el área.
- c) Se implementarán charlas de difusión a todos los trabajadores que participen en las actividades de terreno que impliquen excavaciones y movimiento de tierra y en general de todos aquellos que trabajen en el Proyecto con el fin de dar a conocer la importancia de preservar los sitios arqueológicos situados en el Proyecto y, en general, del patrimonio cultural de nuestro país, así como de notificar de los procedimientos a ejecutar en el caso del hallazgo de evidencias arqueológicas durante cualquier tipo de obra.

A mayor abundamiento sobre las medidas de recuperación, rescate y el establecimiento de un área de exclusión dentro del sitio Llanos de Rungue 6, que se establecieron para mitigar el impacto, ver el Capítulo 9 del EIA y el numeral 5.1.3 de la Adenda complementaria 2.

Observación: *Capacitación en el cuidado del patrimonio cultural previo al inicio de las obras que implican movimientos de tierra, se realizará capacitación a los trabajadores, las cuales consistirían en charlas*



inductivas a aquellas personas que ingresen por primera vez en el Proyecto. Se corre el riesgo de dañar los restos arqueológicos por inexperiencia de los trabajadores.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

El Proyecto implementará charlas de difusión a todos los trabajadores que participen en las actividades de terreno y que impliquen excavaciones y movimiento de tierra, y en general de todos aquellos que trabajen en el Proyecto con el fin de dar a conocer la importancia de preservar los sitios arqueológicos situados tanto en el sitio donde se desarrollará el Proyecto, como en general del patrimonio cultural de nuestro país. Las charlas y capacitaciones incorporarán los procedimientos a ejecutar en el caso del hallazgo de evidencias arqueológicas durante cualquier tipo de obra. Junto con esto, el titular ha propuesto la realización de un monitoreo durante las obras de excavación, entre otras medidas previamente señaladas. Las siguientes medidas de mitigación son parte o vienen a complementar lo anterior:

- C-MIT-ARQ-01: Establecimiento área de exclusión: resguardar un sector del sitio Llanos de Rungue 06.
- C-MIT-ARQ-02: Rescate arqueológico: generar un área de exclusión y resguardo arqueológico de una superficie de 10.451 m² del sitio Llanos de Rungue 6.
- C-MIT-ARQ-03: Recolección superficial de material arqueológico: recolección del 100% material arqueológico dispuesto en la superficie que será afectada por obras del Proyecto.
- C-MIT-ARQ-04: Capacitación en el cuidado del patrimonio cultural: capacitaciones a los trabajadores, las cuales consistirán en charlas inductivas a todas aquellas personas que ingresen por primera vez a trabajar en el Proyecto.
- C-MIT-ARQ-05: Monitoreo durante obras de construcción: evitar impactos sobre restos arqueológicos que pudieran existir bajo la superficie y que sean detectados durante la realización de movimientos de tierra u otras obras similares.
- C-MIT-ARQ-06: Plan de difusión a la comunidad

En consideración de las medidas antes señaladas, se descarta que se produzca daño de los restos arqueológicos a consecuencia de la inexperiencia o falta de conocimiento de los trabajadores.

Observación: *El impacto generado por la utilización de productos químicos, residuos como cualesquiera otras sustancias que puedan afectar los recursos naturales renovables.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que de acuerdo a la predicción y evaluación de impactos realizada en el EIA, no existirán efectos significativos sobre los recursos naturales renovables por la utilización de químicos, residuos u otras sustancias.

El Proyecto, por su naturaleza, contempla la revalorización, reciclaje, recuperación, tratamiento y disposición final de residuos industriales peligrosos y no peligrosos. Éste está diseñado para recibir, manejar y eliminar los residuos industriales peligrosos y no peligrosos de acuerdo a lo descrito en el Capítulo 4 del Informe consolidado de Evaluación. Por su parte, los residuos peligrosos generados en la construcción, tal como se indicó en análisis del artículo 5 del Reglamento del Sistema de evaluación de Impacto Ambiental, serán almacenados temporalmente en bodegas autorizadas por la Autoridad Sanitaria. Las bodegas serán de base continua, impermeable, resistente y con sistema de contención de derrames. El cierre perimetral será de a lo menos 1.8 metros de altura. La bodega estará techada y protegida de condiciones ambientales, tales como, humedad, temperatura y radiación solar. Su capacidad de retención de escurrimientos o derrames y contará con señalización de acuerdo a la Norma Chilena NCh 2.190 Of. 1993. A su vez, los residuos peligrosos



derivados de la operación, serán tratados en las Unidades del Centro. El Proyecto considera que sus efluentes serán tratados y reincorporados como agua de procesos.

En relación a los sitios de almacenamiento de sustancias y residuos peligrosos, las áreas de almacenamiento de residuos, ya sea la bodega de inflamables, la de recepción y la de residuos exportables, como también las áreas de recepción y almacenamiento de residuos líquidos a granel, tales como el estanque de recepción de la unidad revalorización, reciclaje, recuperación (RRR), los de efluentes de la unidad de tratamiento y los silos de almacenamiento de materias primas, han sido diseñados para capacidades menores de productos minimizando con esto los riesgos de mantener altas cargas combustibles u otras condiciones de riesgos en grandes cantidades. Todos los sitios de almacenamiento serán construidos en pleno cumplimiento del D.S. 148/ 2003 y D.S. 78/2009 del Ministerio de Salud. Lo anterior se verá apoyado por la planificación de una operación del Centro preferentemente “en orden de llegada” de los residuos. Este método conocido también como criterio FIFO, permitirá minimizar el tiempo de almacenamiento y las cantidades a almacenar en las bodegas (inflamables, de recepción y exportables), reduciendo eficientemente los riesgos inherentes al almacenamiento prolongado de residuos peligrosos, criterio concordante con las capacidades de almacenamiento definidas para este Proyecto. El uso también de un criterio de seguridad para el diseño de las instalaciones, se manifiesta con la implementación de los sistemas de control y detección de condiciones sub-estándar, ya sean pasivos como activos (pretils, sistemas de detección temprana, alarmas, sistema de extinción automática de incendio, etc.), de los sistemas que permitirán mantener ante algún evento indeseado a un nivel acotado a la instalación misma y en todos los casos en el mismo predio del proyecto (Estudio análisis y estimación de consecuencias, Anexo 1-25, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 1), todo esto apoyado por un sistema de red de incendio con cobertura total de las instalaciones y con la autonomía suficiente para más de 3 horas de bombeo. El Relleno de Seguridad recibirá residuos que estarán en condición seca; por tanto, la producción de líquidos depende del contacto con aguas en las celdas, lo cual se producirá sólo en caso de lluvias. Todos los componentes del sistema de impermeabilización y drenaje a emplear en la construcción del relleno serán compatibles física y químicamente con los residuos depositados en el relleno. En particular, las capas de impermeabilización definidas para el Proyecto resistirán las agresiones químicas y microbiológicas y tendrán una adecuada resistencia mecánica frente a las solicitaciones que se puedan generar durante la construcción y operación del relleno de seguridad o durante un movimiento sísmico o por las diferencias de temperatura día-noche. Además, todos los elementos y materiales que conformarán el sistema de impermeabilización y drenaje serán diseñados para operar incluso bajo condiciones de cargas estáticas y dinámicas generadas en el relleno de seguridad durante su construcción, operación y cierre. Los geotextiles serán del tipo no tejido punzonado, fabricados con fibras de polipropileno y serán certificados bajo protocolos de aseguramiento de calidad. Tanto la calidad de las materias primas como los procesos de fabricación y el producto final deberán ser controlados y certificados. Los rollos de estas geomembranas tendrán dimensiones tales que permitirán minimizar las uniones en terreno, y las características específicas serán las indicadas en la guía NSF-54 (National Sanitation Foundation y del Geosynthetic Research Institute GRI de E.E.U.U.). Entre estos procedimientos generales están los criterios de aceptación de las uniones de las membranas, todos los procedimientos efectuados y controlados con criterios de aseguramiento de calidad y con sus correspondientes registros, el control de calidad que incluirá calibración de equipos, ensayos destructivos y no destructivos.

Bajo el segundo nivel (geomembrana 2) se instalará un sistema de detección y localización de fugas permanente funcionará mediante la detección de conductividad eléctrica entre ambos lados de la geomembrana 2. El sistema Consiste en una red de cables con sensores de conductividad eléctrica espaciados en una malla de 5m x 5m. Estos elementos están conectados a una caja de registro que permite monitorear de manera continua, 24 horas al día, los 7 días de la semana, la integridad la geomembrana 2. Este sistema, en el instante en que detecta una fuga, emite localmente una señal luminosa y auditiva, además de enviar un mensaje remotamente al controlador del sistema. La información registrada permite localizar con precisión y de manera inmediata la fuga, así como también estimar su magnitud. Con la implementación de este sistema, es posible garantizar la contención total de los lixiviados al interior del Relleno de Seguridad, ya que la rapidez y precisión con que opera este sistema permite tomar las acciones correctivas que se requieran para sellar una posible fuga cuando ésta se produce en los primeros dos niveles de impermeabilización (geomembranas de HDPE 1 y 2), estando todavía activos los niveles de impermeabilización 3 (GCL) y 4 (Arcilla natural). De esta manera se asegura por completo una protección efectiva y preventiva del recurso hídrico subterráneo. Finalmente el



Proyecto ha sido diseñado dando cabal cumplimiento al Decreto 148, MINSAL, que Aprueba Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos. Cabe mencionar además que el proyecto cuenta con un Plan de Emergencias para evitar la afectación de recursos naturales debido a incendios y derrames entre otros. Este Plan se detalla en el Capítulo 10 del EIA. Por tanto, el Proyecto incorpora en su diseño y ejecución un conjunto de medidas y exigencias que permiten justificar la inexistencia de afectación a los recursos naturales renovables en razón de productos químicos, residuos o sustancias derivadas del Proyecto.

En este sentido las medidas adoptadas por el Proyecto y los análisis (modelaciones) realizados durante el proceso de evaluación, permiten descartar la existencia de efectos significativos adversos por la utilización de sustancias químicas. Entre los anteriores se destacan a modo de ejemplo:

- Obras de intercepción de quebradas (a fin de minimizar las aguas que ingresen al área de proyecto)
- Impermeabilización de relleno de seguridad (para que las aguas en contacto con los residuos no tengan contacto con el suelo natural y/o aguas subterráneas)
- Los resultados de la modelación de calidad del aire (a fin de descartar afectación a vegetación del área de influencia por MPS).
- Procesos de tratamiento, previo a la disposición en el relleno de seguridad.

En materia de riesgos y emergencia el proyecto cuenta con protocolos para abordarlos, los que se desarrollan en detalle en *Plan de Emergencias 0415-E-1-2521*, adjunto en el Anexo 26 de la Adenda, entre ellos:

- Protocolo de respuesta por incendio de químicos inflamables
- Protocolo de respuesta por exposición a incendio de químicos
- Protocolo de respuesta por incendio en instalaciones eléctricas
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos inflamables

Adicionalmente se contemplan algunos compromisos voluntarios (detallados en Anexo 22 de la Adenda complementaria), de seguimiento de recursos naturales para verificar su no afectación, entre ellos:

- Plan de monitoreo y seguimiento de aguas subterráneas y sub superficial (V-HID-002)
- Plan de monitoreo y seguimiento de aguas superficiales (CV-HID-003)

Monitoreo Post Cierre 50 años (CV-MAG-004)(desarrollado en el Anexo 1-24, Apéndice del EIA), el cual contempla

Observación: *La evaluación de los efectos sobre los recursos naturales renovables deberá considerar la capacidad de dilución, dispersión, auto depuración, asimilación y regeneración de dichos recursos en el área de influencia del Proyecto o actividad, así como los efectos que genere la combinación y/o interacción conocida de los contaminantes del Proyecto o actividad*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe consignar lo siguiente, de acuerdo al acápite 6.1 del Informe consolidado de evaluación (ICE), se realiza el análisis de efectos características o circunstancias de acuerdo al literal b del



artículo 11 de la Ley, según lo establecido en el artículo 6 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental

a) La pérdida de suelo o de su capacidad para sustentar biodiversidad por degradación, erosión, impermeabilización, compactación o presencia de contaminantes.

El Proyecto considera la pérdida de suelo para la construcción de las obras contempladas para el funcionamiento de unidades de procesamiento y relleno de seguridad. Esta pérdida se considera relevante debido principalmente a que una proporción del suelo que será sujeto de intervención corresponde a clase II y III y a que su pérdida es de carácter irreversible. Tal como se mencionó, la construcción del Proyecto implica pérdida de suelo agrícola de clase II y III que abarcan una superficie de 0,364 hectáreas de suelo clase II y 17,161 hectáreas de suelo clase III, según el detalle que se presenta en la siguiente Tabla.

Tabla. Resumen de las clases de Capacidad de Uso de los suelos utilizadas por el Proyecto.

Serie	Clase	Superficie	%
Serie Rungue RUG-1	IIs	0,364	0,76
Serie Rungue RUG-4	IIIs	17,161	36,17
Serie Rungue RUG-8	VIIs	29,913	63,05

Los suelos de Clase II presentan ligeras limitaciones que reducen la elección de los cultivos o requieren moderadas prácticas de conservación. Corresponden a suelos planos con ligeras pendientes. Son suelos profundos o moderadamente profundos, de buena permeabilidad y drenaje, presentan texturas favorables, que pueden variar a extremos más arcillosos o arenosos que la Clase I. Las limitaciones más corrientes son:

1. Pendientes suaves y microrelieve poco acentuado.
2. Profundidad menor que un suelo de Clase I.
3. Estructura y textura desfavorable.
4. Ligera humedad corregible por drenaje.

Estas limitaciones pueden presentarse solas o combinadas. Los suelos de la clase III presentan moderadas limitaciones en su uso y restringen la elección de cultivos, aunque pueden ser buenas para ciertos cultivos. La topografía varía de plana a moderadamente inclinada lo que dificulta severamente el regadío; la permeabilidad varía de lenta a muy rápida. Las limitaciones más corrientes para esta Clase se refieren a:

1. Topografía moderadamente ondulada.
2. Profundidad del suelo.
3. Estructura y textura desfavorable.
4. Baja capacidad de retención de agua.
5. Humedad que limita el desarrollo radicular.

Los suelos de esta Clase requieren prácticas moderadas de conservación y manejo.

Los suelos de la Clase VI corresponden a suelos inadecuados para los cultivos y su uso está limitado para pastos y forestales. Los suelos tienen limitaciones continuas que no pueden ser corregidas, tales como:



pendientes muy pronunciadas, susceptibles a severa erosión a severa erosión, efectos de erosión antigua, pedregosidad excesiva, zona radicular poco profunda, excesiva humedad, baja retención de humedad, alto contenido de sales.

En el caso de los suelos del área de influencia las principales limitantes encontradas para el crecimiento de cultivos fueron la profundidad efectiva, limitada por una estrata impermeable asociado al horizonte C, de origen calcáreo, variando de delgados a profundos, con pedregosidad superficial ligera y sub superficial moderada a abundante. Se presenta un horizonte calcáreo que varía en profundidad, con fuerte reacción al HCl. La textura es principalmente arcillosa; sin embargo, en la tercera unidad de suelo, presenta mayor contenido de arena, con texturas francas a franco arenoso en superficie. A continuación se detallan las características de las diferentes unidades de suelo del área de Proyecto. Unidad de suelo 1 Es un suelo plano con 1 a 3% de pendiente, textura superficial arcillosa, moderadamente profundo, drenaje moderado. Presenta fuerte reacción al HCl bajo los 90 cm.

- Serie asimilable: Serie Rungue RUG-1
- Textura superficial: arcilloso
- Profundidad: moderadamente profundo
- Pendiente: plano
- Pedregosidad Sub Superficial: ligera
- Erosión: No aparente
- Factores limitantes: Suelo
- Clase de Capacidad de Uso: IIs

Unidad de suelo 2 Es un suelo delgado a ligeramente delgado, de textura arcillosa, con pedregosidad superficial ligera y subsuperficial moderada a abundante. Fuertemente calcáreo en la segunda estrata donde comienzan fragmentos de roca calcárea a diferente profundidad.

- Serie asimilable: Serie Rungue RUG-8
- Textura superficial: Arcillosa a franco arcillosa
- Profundidad: Delgado a ligeramente delgado
- Pendiente: plano a ligeramente inclinado
- Pedregosidad Sub Superficial: moderada
- Erosión: ligera
- Factores limitantes: Suelo
- Clase de Capacidad de Uso: VIIs



Unidad de suelo 3 Corresponde a suelos ligeramente profundos a profundos, de textura arcillosa, con pedregosidad superficial ligera y subsuperficial moderada. Fuertemente calcáreo en profundidad, donde se observa la roca calcárea.

- Serie asimilable: Serie Rungue RUG-4
- Textura superficial: Arcillosa a franco arcillosa
- Profundidad: Ligeramente profundo a profundo
- Pendiente: plano a ligeramente inclinado
- Pedregosidad Sub Superficial: moderada
- Erosión: no aparente
- Factores limitantes: Suelo
- Clase de Capacidad de Uso: IIIs

En este contexto, la pérdida de suelo ha sido calificada como un impacto medio – alto, vale decir significativo de acuerdo a la metodología utilizada, dado que la superficie de intervención necesaria para la ejecución de obras definitivas y temporales es de 46 hectáreas, cuya condición de línea de base refleja una singularidad debido a la presencia de 0,36 hectáreas de suelo clase II y 17,16 hectáreas de suelo clase III; por tanto, se considera que el Proyecto puede generar un efecto adverso significativo sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, en particular en el recurso suelo asociado al área de emplazamiento.

b) La superficie con plantas, algas, hongos, animales silvestres y biota intervenida, explotada, alterada o manejada y el impacto generado en dicha superficie. Para la evaluación del impacto se deberá considerar la diversidad biológica, así como la presencia y abundancia de especies silvestres en estado de conservación o la existencia de un plan de recuperación, conservación y gestión de dichas especies, de conformidad a lo señalado en el artículo 37 de la Ley.

VEGETACIÓN TERRESTRE La ocupación actual de los suelos del área de Proyecto corresponde a vegetación perteneciente al Bosque Esclerófilo, con prevalencia de matorral de *Acacia caven*, cuyo dosel inferior está dominado por especies herbáceas alóctonas.

En términos de superficie de corta, para realizar las obras de Proyecto, se estima que se cortarán 18,81 ha de bosque de *Acacia caven* cuya ocupación en el territorio nacional supera las 57.085 ha. Cabe destacar que la superficie cortada será reforestada de acuerdo a lo presentado en el Plan de Manejo Forestal, adjunto en el Anexo 12-6, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 12. Además se cortaran 834 individuos aislados de *Acacia caven*, para lo cual se solicita el Permiso Ambiental 153, adjunto en el Anexo 12-7, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 12, éstos individuos serán repuestos en una proporción 1:1. Cabe destacar que no se considera la corta de los 4 individuos de algarrobo y 16 de guayacán (todos dentro del mismo sector) identificados en el área de Proyecto. El Titular ha desarrollado el Proyecto de tal forma de no afectar estos individuos ni el bosque de preservación que los sostiene. Las emisiones de material particulado sedimentable se ha estimado en 0.008 ug/m² día. La figura a continuación muestra la modelación realizada donde se indican las áreas con mayor concentración de material particulado sedimentable. Pese a que el punto de mayor concentración se encuentra dentro del área de Proyecto y que coincide con un algarrobo no se considera un efecto importante. Al hacer una análisis por tipo biológico se puede afirmar que las especies arbóreas presentes en el área no acumularían polvo sobre sus hojas pues *Prosopis chilensis* y *Acacia caven* son de hoja caduca, lo que impediría que las partículas pudieran mantenerse sobre las hojas, pues los individuos de estas especies las botan entre verano y otoño de cada temporada. De las especies arbustivas, *Proustia cuneifolia* también es de hoja caduca, así que



tampoco existiría alguna posibilidad de acumulación de material particulado sobre ella. *Porlieria chilensis* y *Ligaria cuneifolia* son arbustos de hoja perenne, pero la cantidad que se acumularía sobre sus hojas cada año es tan ínfima que no impediría la normal ocurrencia de la fotosíntesis. Además que hay que considerar que las precipitaciones que ocurren cada invierno impedirían la acumulación de polvo de un año para otro. En el peor de los casos, si se sucedieran varios años de sequía, se requerirían más de 50 años para acumular recién una micra (milésima de milímetro) sobre cada hoja; y las hojas de estas especies no viven más de 10 años, por lo que igual se estarían cayendo y renovando parte de las hojas todos los años. De las tres especies herbáceas perennes que se encuentran en el área dos son geófitas efímeras (*Olsynium junceum* y *Oxalis perdicaria*), por lo que tienen una etapa de desarrollo muy corta y secan sus hojas y tallos todos los años y se mantienen mediante estructuras reservantes subterráneas, lo que impediría totalmente la acumulación de material particulado sobre sus hojas. La tercera es *Senecio adenotrichius*, especie en la que la mayoría de sus ejemplares seca totalmente sus hojas y, las que se mantienen activas durante el otoño e invierno, no poseen más de un 30% de sus hojas verdes. En el caso de las especies anuales el efecto sería nulo, pues todas ellas tienen una vida muy corta y realizan todo su ciclo de desarrollo, desde la germinación hasta la producción de frutos, en un período de tiempo que no suele superar los 6 meses.

El Proyecto también contempla la impermeabilización de áreas correspondientes al relleno de seguridad, balsa de lixiviados, unidades de procesos y caminos, dicha impermeabilización tendrá un efecto en la recarga del acuífero. Para estimar el impacto que se producirá al llevarse a cabo el Proyecto, se calculó la recarga con el método de la curva número considerando el área que será impermeabilizada, la cual es de 0,374 km². Esto aumentó el valor del parámetro Curva Número de 71,02 a 71,37(ver tabla a continuación).

Tabla Valor de Curva Número para la situación Sin Proyecto y Con Proyecto.

Altura (m.s.n.m.)	CN	Superficie (km ²)	
		Sin proyecto	Con proyecto
>850	80	9,8	9,8
750 - 850	72	11,6	11,6
<750 (condición natural)	65	16,5	16,126
<750 (impermeabilizada)	100	0	0,374
		71,02	71,37

Fuente: Tabla N° 7.4-13 Valor de Curva Número para la situación Sin Proyecto y Con Proyecto del EIA

Con este nuevo valor de Curva Número, se calculó la recarga del acuífero para la situación con Proyecto y la diferencia entre ambas situaciones (ver tabla a continuación). Con esto, se estima que la recarga en la subcuenca, con la puesta en marcha del Proyecto, disminuirá en 4.000 m³/año, lo cual equivale a un porcentaje muy bajo (<1%) de volumen considerando que este fluctúa entre los 3.300.000 y 9.900.000 m³.

Tabla. Recarga del acuífero para distintos periodos de retorno en la situación sin Proyecto, con Proyecto y la diferencia entre ambas.

Situación	Recarga	Periodo de retorno (años)			
		5	10	50	100
Sin Proyecto	mm	56,90	62,71	71,97	74,91
	l/s	13,68	7,54	1,73	0,90
Con Proyecto	mm	56,37	62,06	71,13	73,99
	l/s	13,55	7,46	1,71	0,89
Sin proyecto - Con proyecto	mm	0,53	0,65	0,84	0,91
	l/s	0,13	0,08	0,02	0,01
	m ³ /año	4040,67	2446,63	639,66	345,50



Fuente: Tabla N° 7.4-14 Recarga del acuífero para distintos periodos de retorno en la situación sin Proyecto, con Proyecto y la diferencia entre ambas del EIA

Considerando entonces que el Proyecto representa un 0,21% de la subcuenca de Rungue, que el volumen de agua almacenado es bajísimo y que la transmisividad fluctúa entre 2 y 15 m²/día (indicando la muy baja eficiencia hidráulica del medio permeable), es posible concluir que, si bien se producirá alteración en la recarga del acuífero, esta es de muy baja magnitud e importancia. Los individuos de *Prosopis chilensis* poseen raíces muy largas, las que pueden llegar a medir más de 40 metros de profundidad, dependiendo del tipo y profundidad del suelo, por lo que la disminución de los niveles del acuífero no los afectaría de manera significativa; además que esta especie está adaptada a condiciones de mayor aridez. Situación similar ocurre con *Acacia caven*, además que ambas especies botan sus hojas, lo que evita la pérdida de agua, y están en receso durante gran parte del año. Para *Porlieria chilensis* la situación es distinta, pues no es una especie que dependa de los niveles de los acuíferos. Su dependencia de agua está asociada a la existencia de afloramientos rocosos, en cuyos intersticios escurre y se acumula el agua. Por ello la presencia masiva de los ejemplares de esta especie se ubica en las laderas de los cerros, en donde los roqueríos son más abundantes. Finalmente, durante su operación, el Proyecto contempla la captación de las aguas que precipitan sobre el relleno de seguridad, las cuales corresponden a aguas de contacto y su conducción a las balsas de lixiviados, dichas aguas serán utilizadas posteriormente como agua de procesos, por lo cual no serán devueltas al sistema natural. Esto producirá un efecto aguas abajo, disminuyendo el caudal que es entregado al curso natural posterior al desvío de los cauces modificados, lo cual afecta la vegetación que se encuentra en estos sectores. Para evaluar dicho efecto sobre la vegetación terrestre, en primer lugar se debe tener en cuenta la valoración de la disminución del caudal entregado, lo cual, como se señaló, corresponde a una disminución del aporte de caudal de 1,40% de la escorrentía total de la Cuenca Proyecto y a un 0,05% de la escorrentía total de la Cuenca Til-Til. En este sentido, considerando que los cauces solo conducen agua cuando llueve y que las especies que se encuentran en el área de influencia presentan raíces que alcanzan profundidades de hasta 80 metros como es el caso de los Algarrobos, es posible deducir que no existirá un efecto significativo sobre la vegetación terrestre presente en el área de influencia del Proyecto.

Vegetación en áreas protegidas y/o sitios prioritarios para la conservación

En la Región Metropolitana existen 5 sitios prioritarios para la conservación reconocidos, de los cuales el sitio denominado El Roble y localizado en parte de la comuna de Til-Til y otras comunas, se encuentra a 1,3 km del límite más cercano del área de Proyecto. El Sitio Prioritario El Roble se encuentra ubicado en el área norponiente de la cordillera de la Costa. Comprende 88.520 ha, distribuidas entre las comunas de Til-Til, Lampa, Pudahuel, Maipú, Padre Hurtado y Curacaví. En el sitio se encuentran roblerías relictas de la zona central de Chile con presencia de *Nothofagus macrocarpa* (Roble de Santiago), bosque relicto, acompañado de un relevante conjunto de fauna chilena nativa en diferente categoría de conservación. Si bien el límite del área de proyecto se encuentra a 1,3 km en línea recta respecto al límite de esta área protegida, el entorno directo del Proyecto permite afirmar que no existe una interfase o corredor biológico entre dicho sitio y el Proyecto, por cuanto la extensión y uso del predio en que éste se emplaza ha modificado sustancialmente las condiciones del mismo, constituyendo en gran medida una sola unidad de características degradadas del bosque nativo original. Por su parte, la modelación de los efectos de las emisiones atmosféricas para las etapas de construcción, operación y cierre del Proyecto permiten descartar que el Sitio Prioritario El Roble vaya a ser alcanzado por las emisiones debido a que el área de influencia del componente calidad del aire, representada por la suma de las áreas la dispersión de contaminantes, se circunscribe a una superficie de 1.912,09 ha que no alcanza los límites de dicho sitio. Cabe destacar que en el Capítulo 2 del EIA se han descartado efectos fuera del Área de Influencia del Proyecto para el componente Calidad del Aire, ya que no se espera dispersión de las emisiones producto de la construcción y operación del Proyecto por fuera de ésta. La figura a continuación muestra el área de influencia de Calidad del Aire en relación al Sitio Prioritario El Roble y posteriormente el área de dispersión de material particulado sedimentable (MPS).

Según lo indicado en la línea de base de hidrología para un periodo de retorno de 100 años, el aporte de caudal del predio del proyecto (suma de Cuencas 1, 2 y 3) corresponde aproximadamente a un 11% de la escorrentía



total de la Cuenca Proyecto, y a un 0,4% de la escorrentía total de la Cuenca Til Til. Donde el aporte de caudal de la cuenca 2 corresponde al 4,33% de la escorrentía total de la Cuenca Proyecto y a un 0,15% de la escorrentía total de la Cuenca Til-Til. El Proyecto implica que 0,090 km² serán restados de la superficie aportante de la Cuenca 2, lo cual corresponde a una disminución del aporte de caudal de 1,40% de la escorrentía total de la Cuenca Proyecto y a un 0,05% de la escorrentía total de la Cuenca Til-Til. El Sitio Prioritario se encuentra además fuera del subcuenca donde se ubica el Proyecto (Subcuenca Llanos de Rungue), la cual abarca el acuífero presente en el sector, tal como se muestra en la figura a continuación.

HONGOS Los hongos requieren características particulares para su desarrollo, como la cantidad de precipitaciones y la presencia de sustrato orgánico, el cual pueden ser hojas muertas, madera o en algunos casos el mismo suelo, por lo que se considera a los bosques como un hábitat ideal para este reino. En la zona en estudio existe una muy baja presencia de compuestos orgánicos que puedan actuar como catalizadores efectivos para el desarrollo de hongos, considerando el tipo y distribución de árboles, el suelo en algunos sectores desprovistos de vegetación y la condición de semiaridez permanente del área. Por ello, se considera que el impacto que el Proyecto producirá sobre el componente hongos será de carácter de baja significancia.

FAUNA NATIVA Tal como se indica en el Capítulo 3 de Línea de Base, Durante las campañas de terreno realizadas para el Proyecto, se muestrearon las diversas taxas correspondientes a la fauna terrestres, lo cual se realizaron 302 puntos de muestreo. A través de la anterior metodología, se lograron identificar 36 especies de aves, ocho especies de mamíferos y cuatro especies de reptiles, observándose en total 48 especies en el área de estudio del proyecto. Por otro lado se determina un total de 45 especies en la zona de influencia del Proyecto, de las cuales 35 corresponden a aves, ocho a mamíferos y tres a reptiles. Las especies identificadas son todas de amplia distribución siendo todas componentes comunes en el área de estudio. La presencia de estas especies no es dependiente de hábitats únicos, pudiendo ser observadas en sectores altamente degradados. Del mismo modo no se identifican especies consideradas como especialistas de hábitats.

Para el área en estudio se identificaron tres unidades homogéneas, de las cuales solo dos se encuentran presentes en el área de influencia. No se identificaron diferencias entre los ambientes en relación a la abundancia, riqueza o superficie, por lo que se concluye que la fauna ocupa de igual manera los ambientes descritos, sin detectar hábitats especializados o exclusivos. Se identificaron individuos perteneciente a tres especies de fauna consideradas como amenazadas según la normativa vigente: el cóndor (*Vultur gryphus*); el cururo (*Spalacopus cyanus*) y la culebra de cola larga (*Philodryas chamissonis*), las dos últimas tienen hábitat en el área de estudio, mientras que el cóndor se observó en sobrevuelo, en época de invierno, cuando se interna en el valle en búsqueda de alimento.

Tabla. Identificación de fauna en categoría de conservación

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN
Cóndor	<i>Vultur gryphus</i>	V
Cururo	<i>Spalacopus cyanus</i>	P
Yaca	<i>Thylamys elegans</i>	R
Culebra Cola Larga	<i>Philodryas chamissonis</i>	V
Lagartija oscura	<i>Liolaemus fuscus</i>	LC
Lagartija lemniscata	<i>Liolaemus lemniscatus</i>	LC

Fuente: Tabla N° 7.4-15 Identificación de fauna en categoría de conservación del EIA

Se determinó que el Proyecto podría producir afectación de ejemplares de fauna nativa de baja movilidad y fragmentación del hábitat. Se considera como hábitat a un sector del espacio que reúne ciertas condiciones que permiten la existencia y desarrollo de algunas especies. La pérdida de hábitat corresponde a la remoción total



del suelo, vegetación o cuerpos de agua, lo que modifica significativamente las condiciones y recursos para la existencia de muchas especies. En relación a lo anterior, en terreno no se identifican hábitats exclusivos, es más, las especies presentes en el sector tienen un comportamiento generalista lo que implica que no se encuentran asociados a un hábitat en particular. Además, se establece que el ambiente presente en el sector (bosque de espinos) se encuentra ampliamente repartido en la zona en estudio. En relación a la fragmentación de hábitat, ésta se reconoce cuando por el efecto de la construcción e implantación de obras, se fracciona un hábitat produciendo la incomunicación entre individuos de una población, disminuyendo el pool genético. Este evento obliga a una subdivisión de poblaciones, disminuyendo la variabilidad, lo que se traduce eventualmente en una disminución del número de los individuos. En términos ecológicos, se determina que los hábitats presentes en la zona se encuentran fuertemente intervenidos, estando en la actualidad manejados para actividad agrícola puntual, además de colindar con la Ruta -5 Norte. Por ello, se considera que los hábitats se encuentran actualmente fragmentados. Además, se considera que en la zona de proyecto no existe un recurso natural, como ríos, lagos u otros, que sean requeridos por la fauna local y que el proyecto fuese a interrumpir el acceso a éstos. En relación al efecto que se produce por la corta de vegetación, ésta se acota al área de obras del Proyecto, dentro del área de Proyecto los individuos de especies de baja movilidad serán rescatados y ahuyentados respecto a los antecedentes presentados en el Capítulo 12 donde se solicita el Permiso Ambiental Sectorial 146 para efectuar estas acciones. El efecto que se produce por tanto, es local y remitido al área de intervención directa. Se descartan efectos sobre la fauna debido al ruido producido por las obras del Proyecto, tal como se aprecia en la tabla a continuación, la modelación realizada arroja valores inferiores a la normativa de referencia para fauna.

A continuación se presentan los niveles obtenidos para las 3 etapas en los puntos de evaluación de fauna.

Tabla. Niveles estimados en puntos de evaluación de fauna.

Punto	NPSeq [dB]			
	Construcción		Operación	Cierre
	Inicial	Operación		
F1	77	64	68	68
F2	60	49	41	45
F3	66	55	58	64
F4	43	32	37	40

Fuente: Tabla N° 7.4-16 Niveles estimados en puntos de evaluación de fauna del EIA.

Los niveles estimados en los puntos de fauna oscilan entre 32 y 77 dB para la fase de construcción, entre 37 y 68dB para la fase de operación, y entre 40 y 68 dB para la fase de cierre. Se pone especial énfasis en el punto F4, el cual corresponde al Sitio Prioritario El Roble, en el cual los niveles oscilan entre 32 y 43 dB, generando un bajo impacto acústico. La figura a continuación muestra el mapa de ruido para la fase 1 de construcción, la cual representa el peor escenario en términos acústicos, según lo indicado en la tabla anterior.

Debido a la inexistencia de una normativa nacional referida a los efectos del ruido en la fauna, se utiliza el criterio de la EPA (United States Environmental Protection Agency, “Effects of Noise on Wildlife and Other Animals”, 1971.), el cual señala que niveles indicados en diversos estudios internacionales establecen que se requiere una exposición de al menos 40 días con niveles por sobre los 95 dB medidos en el oído de un ave para producir efectos permanentes en el aparato auditivo de éstas. Por otro lado, niveles sobre 85 dB podrían producir trastornos en el comportamiento de aves silvestres, por ejemplo migraciones a sectores con menos niveles de ruido. De igual manera, se indica que en los reptiles se obtiene una dosis destructiva con niveles sonoros sobre 114 dB y tiempo de exposición sobre 7 días, mientras que niveles en torno a 63 dB no generan cambios conductuales sobre otras especies de mamíferos mayores. En cuanto a los mamíferos, los estudios dicen que a los ratones les toma 3 semanas recuperar la sensibilidad original del oído luego de exponerse a una fuente sonora de 95 dB a 4 metros de distancia durante 500 segundos de manera intermitente (intervalos de 25



segundos con 5 de “descanso”). Los niveles generados por las faenas de construcción y cierre no superarán los 85 dB en los puntos receptores, por lo que no se esperan impactos sobre las aves.

Debido a que las faenas son temporales, la posible alteración de la fauna también lo será, considerando que en la fase de operación no se emitirán niveles de ruido que sobrepasen 68 dB. En relación a la disponibilidad de recursos, debido a que los individuos evaluados corresponden a especies que presentan un amplio ámbito de hogar, el efecto se considera como poco significativo debido a que se produce un desplazamiento de los individuos hacia otros sectores del hábitat. En relación a las emisiones atmosféricas, la estimación y modelación de emisiones concluye que no existirá un efecto sobre la calidad del aire. En cuanto al PTS tal como se ha mencionado, según lo indicado en el Estudio de Emisiones, adjunto en el Anexo 6-2, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 6, no existirá un efecto significativo sobre la vegetación, por tanto se descartan efectos sobre la fauna silvestre. De la misma forma se descartan efectos debido a las modificaciones de quebradas y aumento de zonas impermeables. Antes de iniciar las obras asociadas a la construcción del Proyecto se realizará un ahuyentamiento de cururos (*Spalacopus cyanus*) y rescate de los individuos de reptiles y micromamíferos pertenecientes a especies consideradas como de baja movilidad y que se encuentren bajo una categoría de conservación considerada como amenazadas de acuerdo a la legislación ambiental vigente. En el Capítulo 12 se encuentra el Permiso Ambiental Sectorial asociado a dicha medida. Por tanto se concluye que el Proyecto no genera un efecto adverso significativo sobre la superficie con plantas, algas, hongos, animales silvestres y biota intervenida, explotada, alterada o manejada.

c) La magnitud y duración del impacto del proyecto o actividad sobre el suelo, agua o aire en relación con la condición de línea de base.

Dado que el Proyecto contempla la intervención o remoción de suelo producto de las obras de excavación, se considera un efecto irreversible en suelos de clases II, III y VI; por lo cual, como ya se indicó, la pérdida de suelo es considerada como significativa tratándose especialmente de los suelos clase II y III. Dicha afectación considera una superficie total de 43 ha, de las cuales 0,364 corresponden a suelos clase II y 17,16 a suelos clase III. No se consideran impactos significativos sobre agua y aire. En relación al aire, y tal como consta en los antecedentes analizados en los literales anteriores, el impacto generado por las emisiones es considerado de media significancia. Adicionalmente, los efectos de estas emisiones no son consideradas como efectos significativos para el medio ambiente, por cuanto los efectos esperados en cuanto el aporte del Proyecto se encuentran muy por debajo de las normas de calidad del aire. En relación al componente agua, tal como se señaló no existen efluentes que puedan generar impacto sobre la calidad de las aguas, dado que todos los efluentes serán tratados e incorporados como agua de procesos. El sitio de estudio se ubica en la sub-subcuenca del estero Til-Til. La subsubcuenca del Estero Til-Til, se ubica en el extremo noroeste de la subcuenca del Mapocho Bajo. Los cauces principales de esta subsubcuenca son el estero Rungue, el estero Til-Til y el estero Polpaico. Este último se encuentra a la salida de la cuenca y drena sus aguas al estero Lampa. La cuenca drena un total de 430 km². La sub subcuenca del Proyecto tiene las características que se indican en la tabla a continuación.

Tabla Características de la cuenca Proyecto

Atributo	Cuenca Proyecto
Área (km ²)	9,4
Longitud Cauce Principal (m)	4.738
Altura media de la cuenca (m)	768
Punto más alto (m.s.n.m)	1.022
Punto más bajo (m.s.n.m)	690
Pendiente media de la cuenca (%)	11,32
Pendiente media del cauce principal (%)	2,0

Fuente: Tabla N° 7.4-17 Características de la cuenca Proyecto del EIA



En el área donde se desarrollará el Proyecto, es posible definir 3 cuencas hidrográficas, las cuales han sido llamadas Cuenca 1, Cuenca 2 y Cuenca 3. En la figura a continuación, el área gris representa a otras cuencas que no pertenecen en su totalidad al sitio de estudio. El área que no pertenece a ninguna de las 3 cuencas definidas equivale a 0.09 km², que corresponde a un 11% del total del área. Las Cuencas 1 y 2 están identificadas en el Plan Regulador Metropolitano de Santiago como parte de la quebrada Los Ciruelos. Según lo señalado en el Estudio Hidráulico (Adjunto en el Anexo 12-8, Permiso Ambiental Sectorial 155, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 12) solo tienen agua cuando llueve; es decir, el resto del tiempo se mantienen secas. De acuerdo con la topografía del lugar el predio drena las aguas lluvia superficiales hacia el norte por medio de la quebrada Los Ciruelos, las que luego llegan a la quebrada de Las Pozas para finalmente ser evacuadas hacia el estero Rungue. En la tabla a continuación, se presentan las características relevantes de cada una de las 3 cuencas definidas para este estudio. En ella, se incluye el área de cada cuenca, la longitud del cauce principal, la altura media, las cotas superior e inferior del terreno y las pendientes promedio.

Tabla. Características de las cuencas dentro del predio

	Cuenca 1	Cuenca 2	Cuenca 3	Otras
Área (Km²)	0,35	0,28	0,08	0,09
Longitud Cauce Principal (m)	1.281	1.034	607	-
Altura media de la cuenca (m)	757,3	757	753,4	
Punto más alto (m.s.n.m)	777	774	767	
Punto más bajo (m.s.n.m)	742	741	743	
Pendiente media de la cuenca (%)	5,64	7,34	7,24	
Pendiente media del cauce principal (%)	2,7	3,2	0,04	

Fuente: Tabla N° 7.4-18 Características de las cuencas dentro del predio

En la caracterización de la línea de base, además, se estudió la escorrentía superficial producida por ciertas precipitaciones y sus respectivos periodos de retorno en las cuencas asociadas al Proyecto. Para la modelación hidrológica, se utilizaron tres métodos conceptuales para determinar los caudales máximos de crecidas producidos por tormentas. Estos son el método de DGA-AC, el método Verni – King modificado y el Método Racional, los tres propuestos por el Manual de Cálculos de Crecidas y Caudales Mínimos para Cuencas Sin Información Fluviométrica (DGA-MOP, 1995) para periodos de retorno menores a 100 años. Los métodos fueron aplicados a la Cuenca Til Til, la Cuenca Proyecto, y a las Cuencas 1, 2 y 3 definidas dentro del predio del Proyecto. A continuación, se resume los resultados del estudio y se comparan los distintos métodos de cálculo de escorrentía para las cuencas 1, 2 y 3 dentro del predio, la suma de estas Cuencas, la Cuenca Proyecto y la Cuenca Til Til. Como se puede apreciar, hasta los 10 años de periodo de retorno, los resultados de los tres métodos son de magnitud similar. Para periodos de retorno mayores, los resultados se dispersan, siendo en este caso el método DGA-AC el más conservador de los tres para todas las cuencas estudiadas. Para un periodo de retorno de 100 años, el aporte de caudal del predio del proyecto (suma de Cuencas 1, 2 y 3) corresponde aproximadamente a un 11% de la escorrentía total de la Cuenca Proyecto, y a un 0,4% de la escorrentía total de la Cuenca Til Til.

Tabla. Comparación de métodos para Cuencas 1, 2 y 3

Tr (años)	Cuenca 1			Cuenca 2			Cuenca 3		
	Método Racional	Método Verni-King	Método DGA-AC	Método Racional	Método Verni-King	Método DGA-AC	Método Racional	Método Verni-King	Método DGA-AC
2	0,06	0,04	0,06	0,06	0,04	0,05	0,02	0,01	0,02
5	0,18	0,16	0,20	0,17	0,13	0,16	0,06	0,04	0,05
10	0,26	0,23	0,35	0,23	0,19	0,29	0,09	0,06	0,09



25	0,38	0,36	0,65	0,34	0,29	0,53	0,12	0,10	0,17
50	0,48	0,46	0,98	0,43	0,38	0,79	0,16	0,13	0,25
100	0,61	0,60	1,40	0,55	0,50	1,14	0,20	0,16	0,36
200	0,80	0,80	1,95	0,70	0,65	1,60	0,25	0,21	0,51

Fuente: Tabla N° 7.4-19 Comparación de métodos para Cuencas 1, 2 y 3

Tal como se señaló en el Capítulo 1 del EIA, el Proyecto tiene proyectado ejecutar un desvío de flujos superficiales de agua, para evitar su ingreso a la zona donde se ubicará el Relleno de Seguridad, éste afectará una sección de 2 quebradas de la cuenca 2, indicada en la figura anterior, llevando las aguas al punto de confluencia continuando con su tramo natural. La intervención se da en 544 metros correspondientes a los tramos que se superponen con el área del relleno de seguridad. El área afectada representa un 0,96% de la cuenca Rungue. Además, se considera la construcción de alcantarillas tipo Manual de Carreteras para el atravesado de algunas de las quebradas presentes en el área de Proyecto; así, se espera que dichas obras no tendrán efectos sobre la calidad de las aguas. Durante la operación del Proyecto, el agua que precipite sobre el área de relleno de seguridad será enviada a las balsas de lixiviados para su posterior uso como aguas de proceso, debido a que son consideradas como aguas de contacto. Esto significará una reducción de las aguas aportadas al sistema de quebradas que drenan la subcuenca Rungue, dicha disminución representa el 0,96% del total del área aportante para esta cuenca y un 0,021% de la cuenca Til-Til.

Según lo indicado en la línea de base para un periodo de retorno de 100 años, el aporte de caudal del predio del proyecto (suma de Cuencas 1, 2 y 3) corresponde aproximadamente a un 11% de la escurrentía total de la Cuenca Proyecto, y a un 0,4% de la escurrentía total de la Cuenca Til-Til. Donde el aporte de caudal de la cuenca 2 corresponde al 4,33% de la escurrentía total de la Cuenca Proyecto y a un 0,15% de la escurrentía total de la Cuenca Til-Til. El Proyecto implica que 0,090 km² serán restados de la superficie aportante de la Cuenca 2, lo cual corresponde a una disminución del aporte de caudal de 1,40% de la escurrentía total de la Cuenca Proyecto y a un 0,05% de la escurrentía total de la Cuenca Til-Til. Sobre la base de lo anterior, se estima que el impacto que el Proyecto producirá en la hidrografía presente en el área del Proyecto será de media significancia dado que si bien se producirá una alteración del flujo superficial, éste no es significativo en términos de su magnitud. Por otro lado, el Proyecto no producirá una afectación significativa en la recarga del acuífero, ya que, como se indicó en el Capítulo 6 del EIA, si bien se producirá una alteración local del nivel del acuífero, se debe tener presente que en la condición base del área de Proyecto, la recarga hacia el subsuelo es ínfima (menor a 20 L/s) debido a la presencia de un estrato de arcilla en superficie que posee baja permeabilidad. De hecho, dicha recarga corresponde a infiltraciones de aguas superficiales que podrían ocurrir a través de sectores puntuales donde la erosión ha removido el estrato de arcilla. Para estimar el impacto que se producirá al llevarse a cabo el Proyecto, se calculó la recarga con el método de la curva número considerando el área que será impermeabilizada, la cual es de 0,374 km². Esto aumentó el valor del parámetro Curva Número de 71,02 a 71,37 (ver tabla a continuación).

Tabla: Valor de Curva Número para la situación Sin Proyecto y Con Proyecto.

Altura (m.s.n.m.)	CN	Superficie (km ²)	
		Sin proyecto	Con proyecto
>850	80	9,8	9,8
750 - 850	72	11,6	11,6
<750 (condición natural)	65	16,5	16,126
<750 (impermeabilizada)	100	0	0,374
		71,02	71,37

Fuente: Tabla N° 7.4-21 Valor de Curva Número para la situación Sin Proyecto y Con Proyecto del EIA



Con este nuevo valor de Curva Número, se calculó la recarga del acuífero para la situación con Proyecto y la diferencia entre ambas situaciones (ver tabla a continuación). Con esto se estima que la recarga en la subcuenca, con la puesta en marcha del Proyecto, disminuirá en 4.000 m³/año, lo cual equivale a un porcentaje muy bajo (<1%) de volumen considerando que este fluctúa entre los 3.300.000 y 9.900.000 m³.

Tabla. Recarga del acuífero para distintos periodos de retorno en la situación sin Proyecto, con Proyecto y la diferencia entre ambas.

Situación	Recarga	Periodo de retorno (años)			
		5	10	50	100
Sin Proyecto	mm	56,90	62,71	71,97	74,91
	l/s	13,68	7,54	1,73	0,90
Con Proyecto	mm	56,37	62,06	71,13	73,99
	l/s	13,55	7,46	1,71	0,89
Sin proyecto - Con proyecto	mm	0,53	0,65	0,84	0,91
	l/s	0,13	0,08	0,02	0,01
	m ³ /año	4040,67	2446,63	639,66	345,50

Fuente:
Tabla N°
7.4-22 del
EIA
Recarga del
acuífero
para
distintos
periodos de
retorno en la

situación sin Proyecto, con Proyecto y la diferencia entre ambas

Considerando entonces que el Proyecto representa un 0,21% de la subcuenca de Rungue, que el volumen de agua almacenado es bajísimo y que la transmisividad fluctúa entre 2 y 15 m²/día (indicando la muy baja eficiencia hidráulica del medio permeable), es posible concluir que, si bien se producirá alteración en la recarga del acuífero, esta es de muy baja magnitud e importancia. En relación con la calidad de las aguas subterráneas, en primer lugar se debe tener en consideración que el Relleno de Seguridad recibirá residuos en condición seca, por tanto, la producción de líquidos depende del contacto con aguas en las celdas, lo cual se producirá sólo en caso de lluvias. En segundo lugar, se debe tener presente que el relleno se encuentra impermeabilizado a fin de evitar la infiltración de aguas de contacto. En este sentido, todos los componentes del sistema de impermeabilización y drenaje a emplear en la construcción del relleno serán compatibles física y químicamente con los residuos depositados en el relleno. En particular, las capas de impermeabilización definidas para el Proyecto resistirán las agresiones químicas y microbiológicas y tendrán una adecuada resistencia mecánica frente a las sollicitaciones que se puedan generar durante la construcción y operación del relleno de seguridad o durante un movimiento sísmico o por las diferencias de temperatura día-noche. Además, todos los elementos y materiales que conformarán el sistema de impermeabilización y drenaje serán diseñados para operar incluso bajo condiciones de cargas estáticas y dinámicas generadas en el relleno de seguridad durante su construcción, operación y cierre. Los geotextiles serán del tipo no tejido punzonado, fabricados con fibras de polipropileno y serán certificados bajo protocolos de aseguramiento de calidad. Tanto la calidad de las materias primas como los procesos de fabricación y el producto final deberán ser controlados y certificados. Los rollos de estas geomembranas tendrán dimensiones tales que permitirán minimizar las uniones en terreno, y las características específicas serán las indicadas en la guía NSF-54 (National Sanitation Foundation y del Geosynthetic Research Institute GRI de E.E.U.U.). Entre estos procedimientos generales están los criterios de aceptación de las uniones de las membranas, todos los procedimientos efectuados y controlados con criterios de aseguramiento de calidad y con sus correspondientes registros, el control de calidad que incluirá calibración de equipos, ensayos destructivos y no destructivos. El relleno de seguridad se conformará por celdas secuenciales impermeabilizadas con sus correspondientes capas de materiales impermeabilizantes compuestos por (en orden descendente):

- Geotextil de polietileno de gramaje 1000 gr/m²;
- Geomembrana de PEAD, e>2 mm (“sello primario”);
- Estrato de drenaje intermedio Geonet Compuesto;



- Geomembrana de PEAD, $e > 2$ mm (“sello secundario);
- Sistema de detección de fugas tipo Sensor DDS Fixed o equivalente técnico (Control de fugas);
- GCL;
- Estrato de arcilla $e \geq 30$ cm.

La geomembrana secundaria contará con su respectiva capa de drenaje (geonet) para la captación y recuperación de eventuales filtraciones. Adicionalmente, el relleno contará con un sistema de detección permanente de fugas de tipo red (de acuerdo a ASTM D6747-12), el cual consiste en un sistema de detección de conductividad eléctrica constituido por una red de sensores que permiten detectar de manera instantánea y localizada una fuga o filtración de hasta 1 mm²; esta será ubicada bajo la geomembrana secundaria del sistema de impermeabilización (como una medida adicional de protección). El primer nivel (Geomembrana 1) tendrá la función de recolectar todo los líquidos que percolen en la masa de residuos dispuesta en el Relleno de Seguridad. El segundo nivel (Geomembrana 2) tendrá la función de recolectar cualquier líquido que logre permear el primer nivel, ya sea porque exista alguna filtración o por capilaridad. Este segundo nivel tendrá su propia tubería de drenaje y evacuación de lixiviados hacia la cámara tipo A desde donde los lixiviados serán bombeados a las balsas. Dentro de las cámaras, será posible diferenciar si existen líquidos que esté siendo recolectado por este segundo nivel, y por lo tanto permitirá deducir la eventual presencia de una falla o filtración en el primer nivel. Bajo el segundo nivel (geomembrana 2) se instalará un sistema de detección y localización de fugas permanente funcionará mediante la detección de conductividad eléctrica entre ambos lados de la geomembrana 2. El sistema Consiste en una red de cables con sensores de conductividad eléctrica espaciados en una malla de 5m x 5m. Estos elementos están conectados a una caja de registro que permite monitorear de manera continua, 24 horas al día, los 7 días de la semana, la integridad la geomembrana 2. Este sistema, en el instante en que detecta una fuga, emite localmente una señal luminosa y auditiva, además de enviar un mensaje remotamente al controlador del sistema. La información registrada permite localizar con precisión y de manera inmediata la fuga, así como también estimar su magnitud. Con la implementación de este sistema, es posible garantizar la contención total de los lixiviados al interior del Relleno de Seguridad, ya que la rapidez y precisión con que opera este sistema permite tomar las acciones correctivas que se requieran para sellar una posible fuga cuando ésta se produce en los primeros dos niveles de impermeabilización (geomembranas de HDPE 1 y 2), estando todavía activos los niveles de impermeabilización 3 (GCL) y 4 (Arcilla natural). De esta manera se asegura por completo una protección efectiva y preventiva del recurso hídrico subterráneo.

En caso de fallar la primera capa de impermeabilidad los líquidos serán detectados en esta etapa y bombeados para dirigirlos a la planta de Riles y se efectuará inmediatamente la reparación correspondiente. Todos los componentes del sistema de impermeabilización y drenaje a emplear en la construcción del relleno serán compatibles física y químicamente con los residuos depositados en el relleno y con los líquidos lixiviados que se generen. Las capas de impermeabilización definidas para el proyecto resisten las agresiones químicas y microbiológicas y tienen una adecuada resistencia mecánica frente a las solicitaciones que se puedan generar durante la construcción y operación del relleno de seguridad, durante un movimiento sísmico o por las diferencias de temperatura día-noche. Todos los elementos y materiales que conforman el sistema de impermeabilización y drenaje fueron configurados para operar bajo las cargas estáticas y dinámicas generadas en el relleno de seguridad durante su construcción, operación y cierre. El polietileno es un polímero sintético que se caracteriza por:

1. Entregar una excelente resistencia térmica, mecánica y química.
2. Tener muy buena resistencia al impacto.



3. Tener muy buena procesabilidad, es decir, se puede procesar por los métodos de conformado empleados para los termoplásticos, como inyección y extrusión.
4. Ser flexible, aún a bajas temperaturas.
5. Ser tenaz.
6. No es atacado por ninguno de los ácidos, es resistente al agua incluso a 100 °C y es resistente y adecuado para ser usado con la mayoría de los disolventes orgánicos.

Finalmente, cabe mencionar que el proyecto ha sido diseñado dando cabal cumplimiento al Decreto 148/2003 del MINSAL, que Aprueba Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos. Por tanto, el Proyecto no afectará la calidad de las aguas subterráneas, dado que el diseño de éste impide que el agua alcance la napa, habiéndose tomando todas las medidas de seguridad necesarias para ello.

En consecuencia, y en el contexto que la pérdida de suelo ha sido calificada como un impacto medio – alto, vale decir significativo, en cuanto a su cantidad a intervenir (dado que la superficie de intervención necesaria para la ejecución de obras definitivas y temporales es de 46 hectáreas, cuya condición de línea base refleja una singularidad debido a la presencia de 0,36 hectáreas de suelo clase II y 17,16 hectáreas de suelo clase III), dado el carácter de estos suelos se considera que *el Proyecto puede generar un efecto adverso significativo sobre la cantidad, calidad de los recursos naturales renovables debido a la magnitud y duración del impacto del Proyecto sobre el suelo, en relación con la condición de línea de base.*

d) La superación de los valores de las concentraciones establecidos en las normas secundarias de calidad ambiental vigentes o el aumento o disminución significativos, según corresponda, de la concentración por sobre los límites establecidos en éstas. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las normas vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del Reglamento. En caso que no sea posible evaluar el efecto adverso de acuerdo a lo anterior, se considerará la magnitud y duración del efecto generado sobre la biota por el proyecto o actividad y su relación con la condición de línea de base.

Durante la fase de construcción del Proyecto, se generarán residuos líquidos domiciliarios producto de las actividades que se desarrollarán en todos los frentes de obra. Se estima que el máximo de ocupación será de 150 personas en forma simultánea. Teniendo en cuenta que se ha considerado una provisión de agua por persona es de 200 l/día según el D.S. N° 594/99 del Ministerio de Salud (MINSAL), que aprueba el Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo, se estima que se generarán del orden 30 m3/día de aguas servidas totales. Respecto de los servicios higiénicos, durante los primeros 6 meses de la fase de construcción se contará con baños químicos en la proporción requerida por el D.S. N° 594, cuya agua de desecho será retirada por una empresa debidamente autorizada por la autoridad sanitaria. A partir del séptimo mes, se contará con la planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS) habilitada y funcionando (descrita en el PAS 138 presente en el Capítulo 12 del EIA), cuyo efluente será retirado diariamente por una empresa autorizada hasta que se cuente con la balsa de aguas lluvias y efluente de PTAS terminada y autorizada para su funcionamiento; a partir de este momento estas aguas serán utilizadas como agua de procesos. No existirá entrega superficial de aguas servidas tratadas, las que se incorporarán a las unidades de planta; tampoco se contempla la infiltración de aguas tratadas de ninguna especie, siendo reincorporada a los procesos en la unidad de planta. Durante la operación del Proyecto se contará con la misma planta en funcionamiento. Las aguas provenientes de los diferentes procesos realizados en las Unidades del Centro, será tratada en la planta de efluentes e incorporada como agua de procesos, tal como se detalla en el Capítulo 1 del EIA. Las aguas provenientes de lixiviados que se producirán por precipitación y escorrentía sobre las celdas de seguridad serán tratadas posteriormente en la planta de efluentes e incorporadas como agua de procesos. El proyecto contará para estos efectos con un Sistema Balsas de lixiviados (2) de 15.500 m3 cada una, para el respaldo del acopio de las aguas lluvias de primeros contactos provenientes del interior del Centro (calles, patios y techos) y acopio del lixiviado que se extrae del relleno de seguridad (proveniente de la precipitación y/o percolación de las aguas lluvias en las celdas).



Cabe destacar que para prevenir cualquier alteración relevante de aguas subterráneas producto de fallas en el sistema de impermeabilización de celda el cual consiste en un sistema de detección de eventuales filtraciones constituido por la geomembrana secundaria (parte de la barrera de contención primaria) con su respectiva geonet (capa de drenaje), sumidero de bombeo y control. Adicionalmente, el relleno contará con un sistema de detección permanente de fugas de tipo red (de acuerdo a ASTM D6747-12), el cual consiste en un sistema de detección de conductividad eléctrica constituido por una red de sensores que permiten detectar de manera instantánea y localizada una fuga o filtración de hasta 1 mm² en la barrera de contención del sistema de impermeabilización. . Por lo tanto, la evacuación de efluentes líquidos generados por la operación de las celdas de seguridad del Proyecto estará absolutamente controlada y con sistemas de tratamiento específicos para su manejo, sin entrar en contacto con otros cursos y, por tanto, evitando eventuales efectos adversos en los recursos naturales renovables. Por otro lado, y según consta en el Capítulo 6 Evaluación de Impacto Ambiental y en el Anexo 6-2 Informe de Calidad del Aire, durante la fase de construcción se generará un efecto temporal y acotado de la calidad de aire, debido a las emisiones de material particulado y gases provenientes de movimientos de tierra y tránsito vehicular, impacto que ha sido calificado como Medio-Bajo y por ende no significativo. Además, durante la fase de operación, además de emisiones de material particulado y gases provenientes de movimientos de tierra y tránsito vehicular, se considera la emisión de NOX, Cl₂, SOX y COV producto del funcionamiento de las unidades de Proceso; tal como se señaló, dichas emisiones son de baja magnitud y se encuentran por debajo de los límites establecidos en la normativa vigente y/o criterios utilizados. Por lo anterior, el Proyecto no provoca la superación de valores de normas secundarias de calidad ambiental con relación a las emisiones, efluentes y manejo de residuos.

e) La diferencia entre los niveles estimados de ruido con proyecto o actividad y el nivel de ruido de fondo representativo y característico del entorno donde se concentre fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación.

Para estos efectos, se realizó una modelación de los niveles de ruido durante la construcción y operación del Proyecto, sobre puntos identificados en que pudiese existir presencia de fauna. Para la evaluación de impacto sobre la fauna producto del desarrollo del Proyecto, se tomaron mediciones de ruido de 10 minutos, en puntos cercanos al perímetro. En la tabla a continuación se muestran los niveles obtenidos:

Tabla Niveles de ruido basales en puntos de fauna.

Punto		NPSeq [dB]	
Diurno		Nocturno	
F1	47		54
F2	51		51
F3	51		50

Fuente:
Anexo 6-3
Estudio de
Ruido y
Vibraciones

(Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 6)

A continuación se presentan los niveles obtenidos para la construcción, operación y cierre en los puntos de evaluación de fauna.

Tabla Niveles estimados en puntos de evaluación de fauna.

Punto	NPSeq [dB]			
	Construcción		Operación	Cierre
	Inicial	Operación		
F1	77	64	68	68



F2	60	49	41	45
F3	66	55	58	64
F4	43	32	37	40

Fuente: Anexo 6-3 Estudio de Ruido y Vibraciones (Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 6)

Los niveles estimados en los puntos de fauna oscilan entre 32 y 77 dB para la fase de construcción, entre 37 y 68dB para la fase de operación, y entre 40 y 68 dB para la etapa de cierre. Se pone especial énfasis en el punto F4, el cual corresponde al Sitio Prioritario El Roble, en el cual los niveles oscilan entre 32 y 43 dB, generando un bajo impacto acústico. La figura a continuación muestra el mapa de ruido para la fase 1 de construcción, la cual representa el peor escenario en términos acústicos, según lo indicado en la tabla anterior.

Debido a la inexistencia de una normativa nacional referida a los efectos del ruido en la fauna, se utiliza el criterio de la EPA (United States Environmental Protection Agency, “Effects of Noise on Wildlife and Other Animals”, 1971.), el cual señala que niveles indicados en diversos estudios internacionales establecen que se requiere una exposición de al menos 40 días con niveles por sobre los 95 dB medidos en el oído de un ave para producir efectos permanentes en el aparato auditivo de éstas. Por otro lado, niveles sobre 85 dB podrían producir trastornos en el comportamiento de aves silvestres, por ejemplo migraciones a sectores con menos niveles de ruido. De igual manera, se indica que en los reptiles se obtiene una dosis destructiva con niveles sonoros sobre 114 dB y tiempo de exposición sobre 7 días, mientras que niveles en torno a 63 dB no generan cambios conductuales sobre otras especies de mamíferos mayores. En cuanto a los mamíferos, los estudios dicen que a los ratones les toma 3 semanas recuperar la sensibilidad original del oído luego de exponerse a una fuente sonora de 95 dB a 4 metros de distancia durante 500 segundos de manera intermitente (intervalos de 25 segundos con 5 de “descanso”). Los niveles generados por las faenas de construcción y cierre no superarán los 85 dB en los puntos receptores, por lo que no se esperan impactos sobre las aves. Debido a que las faenas son temporales, la posible alteración de la fauna también lo será, considerando que en la fase de operación no se emitirán niveles de ruido que sobrepasen 68 dB. Por tanto, es posible concluir que no existirá efecto adverso significativo sobre la fauna presente en el área de estudio debido al aumento de los niveles de ruido.

f) El impacto generado por la utilización y/o manejo de productos químicos, residuos, así como cualesquiera otras sustancias que puedan afectar los recursos naturales renovables.

El Proyecto, por su naturaleza, contempla la revalorización, reciclaje, recuperación, tratamiento y disposición final de residuos industriales peligrosos y no peligrosos. Éste está diseñado para recibir, manejar y eliminar los residuos industriales peligrosos y no peligrosos de acuerdo a lo descrito en el Capítulo 1 del Estudio. Por su parte, los residuos peligrosos generados en la construcción, tal como se indicó en análisis del artículo 5, serán almacenados temporalmente en bodegas autorizadas por la Autoridad Sanitaria. Las bodegas serán de base continua, impermeable, resistente y con sistema de contención de derrames. El cierre perimetral será de a lo menos 1.8 metros de altura. La bodega estará techada y protegida de condiciones ambientales, tales como, humedad, temperatura y radiación solar. Su capacidad de retención de escurrimientos o derrames y contará con señalización de acuerdo a la Norma Chilena NCh 2.190 Of. 1993. A su vez, los residuos peligrosos derivados de la operación, serán tratados en las Unidades del Centro. El Proyecto considera que sus efluentes serán tratados y reincorporados como agua de procesos.

En relación a los sitios de almacenamiento de sustancias y residuos peligrosos, tal como se menciona en los Capítulos 1 y 12, las áreas de almacenamiento de residuos, ya sea la bodega de inflamables, la de recepción y la de residuos exportables, como también las áreas de recepción y almacenamiento de residuos líquidos a granel, tales como el estanque de recepción de la unidad RRR, los de efluentes de la unidad de tratamiento y los silos de almacenamiento de materias primas, han sido diseñados para capacidades menores de productos minimizando con esto los riesgos de mantener altas cargas combustibles u otras condiciones de riesgos en grandes cantidades. Todos los sitios de almacenamiento serán construidos en pleno cumplimiento del D.S. 148/ 2003 y D.S. 47/2009 del Ministerio de Salud. Lo anterior se verá apoyado por la planificación de una operación del Centro preferentemente “en orden de llegada” de los residuos. Este método conocido también



como criterio FIFO, permitirá minimizar el tiempo de almacenamiento y las cantidades a almacenar en las bodegas (inflamables, de recepción y exportables), reduciendo eficientemente los riesgos inherentes al almacenamiento prolongado de residuos peligrosos, criterio concordante con las capacidades de almacenamiento definidas para este Proyecto. El uso también de un criterio de seguridad para el diseño de las instalaciones, se manifiesta con la implementación de los sistemas de control y detección de condiciones subestándar, ya sean pasivos como activos (pretilles, sistemas de detección temprana, alarmas, sistema de extinción automática de incendio, etc.), de los sistemas que permitirán mantener ante algún evento indeseado a un nivel acotado a la instalación misma y en todos los casos en el mismo predio del proyecto (Estudio análisis y estimación de consecuencias, Anexo 1-25, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 1), todo esto apoyado por un completo sistema de red de incendio con cobertura total de las instalaciones y con la autonomía suficiente para más de 3 horas de bombeo. El Relleno de Seguridad recibirá residuos que estarán en condición seca; por tanto, la producción de líquidos depende del contacto con aguas en las celdas, lo cual se producirá sólo en caso de lluvias. Todos los componentes del sistema de impermeabilización y drenaje a emplear en la construcción del relleno serán compatibles física y químicamente con los residuos depositados en el relleno. En particular, las capas de impermeabilización definidas para el Proyecto resistirán las agresiones químicas y microbiológicas y tendrán una adecuada resistencia mecánica frente a las sollicitaciones que se puedan generar durante la construcción y operación del relleno de seguridad o durante un movimiento sísmico o por las diferencias de temperatura día-noche. Además, todos los elementos y materiales que conformarán el sistema de impermeabilización y drenaje serán diseñados para operar incluso bajo condiciones de cargas estáticas y dinámicas generadas en el relleno de seguridad durante su construcción, operación y cierre. Los geotextiles serán del tipo no tejido punzonado, fabricados con fibras de polipropileno y serán certificados bajo protocolos de aseguramiento de calidad. Tanto la calidad de las materias primas como los procesos de fabricación y el producto final deberán ser controlados y certificados. Los rollos de estas geomembranas tendrán dimensiones tales que permitirán minimizar las uniones en terreno, y las características específicas serán las indicadas en la guía NSF-54 (National Sanitation Foundation y del Geosynthetic Research Institute GRI de E.E.U.U.). Entre estos procedimientos generales están los criterios de aceptación de las uniones de las membranas, todos los procedimientos efectuados y controlados con criterios de aseguramiento de calidad y con sus correspondientes registros, el control de calidad que incluirá calibración de equipos, ensayos destructivos y no destructivos.

Bajo el segundo nivel (geomembrana 2) se instalará un sistema de detección y localización de fugas permanente funcionará mediante la detección de conductividad eléctrica entre ambos lados de la geomembrana 2. El sistema Consiste en una red de cables con sensores de conductividad eléctrica espaciados en una malla de 5m x 5m. Estos elementos están conectados a una caja de registro que permite monitorear de manera continua, 24 horas al día, los 7 días de la semana, la integridad la geomembrana 2. Este sistema, en el instante en que detecta una fuga, emite localmente una señal luminosa y auditiva, además de enviar un mensaje remotamente al controlador del sistema. La información registrada permite localizar con precisión y de manera inmediata la fuga, así como también estimar su magnitud. Con la implementación de este sistema, es posible garantizar la contención total de los lixiviados al interior del Relleno de Seguridad, ya que la rapidez y precisión con que opera este sistema permite tomar las acciones correctivas que se requieran para sellar una posible fuga cuando ésta se produce en los primeros dos niveles de impermeabilización (geomembranas de HDPE 1 y 2), estando todavía activos los niveles de impermeabilización 3 (GCL) y 4 (Arcilla natural). De esta manera se asegura por completo una protección efectiva y preventiva del recurso hídrico subterráneo. Finalmente el Proyecto ha sido diseñado dando cabal cumplimiento al Decreto 148, MINSAL, que Aprueba Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos. Cabe mencionar además que el proyecto cuenta con un Plan de Emergencias para evitar la afectación de recursos naturales debido a incendios y derrames entre otros. Este Plan se detalla en el Capítulo 10 del EIA. Por tanto, el Proyecto incorpora en su diseño y ejecución un conjunto de medidas y exigencias que permiten justificar la inexistencia de afectación a los recursos naturales renovables en razón de productos químicos, residuos o sustancias derivadas del Proyecto.

g) El impacto generado por el volumen o caudal de recursos hídricos a intervenir o explotar, así como el generado por el transvase de una cuenca o subcuenca hidrográfica a otra, incluyendo el generado por ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas y superficiales. La evaluación de dicho impacto deberá considerar siempre la magnitud de la alteración en:



g.1. Cuerpos de aguas subterráneas que contienen aguas fósiles. El Proyecto no afectará cuerpos de aguas subterráneas que contengan aguas milenarias y/o fósiles, debido a su ubicación y a la ausencia de este tipo de unidades acuíferas en el Área de Influencia del Proyecto en la Región Metropolitana. Resulta menester precisar que las aguas subterráneas objeto de protección de la norma (milenarias y fósiles) se ubican en el Altiplano y zonas de la alta Cordillera (de Los Andes).

g.2. Cuerpos o cursos de aguas en que se generen fluctuaciones de niveles. El Proyecto no contempla alteración de lagos o lagunas que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de agua, debido a su ubicación y el emplazamiento de sus partes. El tramo analizado no registra la existencia de esta clase de unidades lacustres. La inexistencia de este impacto se justifica de la revisión de las cuencas involucradas, según se aprecia en Línea de Base, sección Hidrología.

g.3. Vegas y/o bofedales que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas. El Proyecto no contempla la intervención de vegas ni bofedales que pudiesen afectar el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas y su biodiversidad, debido a su ubicación y emplazamiento de sus partes y obras.

g.4. Áreas o zonas de humedales, estuarios y turberas que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas o superficiales. La naturaleza del Proyecto así como sus obras y el emplazamiento de éstas, no consideran la intervención de zonas o áreas de humedales, estuarios o turberas que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de agua, debido a su ubicación y el emplazamiento de sus partes. La inexistencia de este impacto se justifica de la revisión de la información contenida en la Línea de Base, sección Hidrología.

g.5. La superficie o volumen de un glaciar susceptible de modificarse. El Proyecto no considera la intervención de un glaciar en ninguna de sus fases. El glaciar más cercano al Proyecto se ubica a 46,6 km de distancia; por tanto, no se considera afectación de este componente.

h) Los impactos que pueda generar la introducción de especies exóticas al territorio nacional o en áreas, zonas o ecosistemas determinados. Dado los objetivos, tipo y actividades del Proyecto, no se considera la introducción de especies exóticas al territorio nacional o en áreas, zonas o ecosistemas determinados, en ninguna de sus fases.

Conclusiones

Debido a las características y naturaleza del Proyecto, la ejecución de obras en la fase de construcción involucra la intervención y pérdida de suelo, lo que ha sido calificado como un impacto medio – alto, vale decir significativo de acuerdo a la metodología utilizada, dado que la superficie de intervención necesaria para la ejecución de obras definitivas y temporales es de 43 hectáreas, cuya condición de línea de base refleja una singularidad debido a la presencia de 0,36 hectáreas de suelo clase II y 17,16 hectáreas de suelo clase III. Según esto, se estima que el Proyecto puede generar un efecto adverso significativo sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables; en este caso, sobre el recurso suelo.

Observación: *Durante la fase de construcción del Proyecto se generarán residuos líquidos domiciliarios, producto de las actividades de la obra. Se estima que el máximo de ocupación será de 150 personas en forma simultánea. Teniendo en cuenta que se ha considerado una provisión de agua de 200 litros/día (No se menciona fuente de obtención del recurso hídrico) y se estima que se generarán 30 metros cúbicos/día de aguas servidas totales lo que aumentará en forma considerable el problema de los desechos existentes.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que el proyecto contempla una fuente de agua que corresponde a un derecho (en uso) que el titular ha adquirido en la zona, desde donde son trasladados a la planta de potabilización.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2158543352>

Además se contempla una Planta de potabilización y abastecimiento de agua potable para servicios higiénicos, vestuarios, equipos lavajos y laboratorio. Se ha considerado un consumo máximo diario por persona de 150 l/persona – día, con lo que se requerirá un caudal total de 12 m³/día para 80 personas. El agua para uso sanitario será almacenada en dos estanques prefabricados de polietileno de alta densidad de 5 m³ c/u a los cuales se les aplicará un proceso de potabilización mediante cloración, con el fin de cumplir con los parámetros establecidos por la NCH 409/2005 Requisitos para Agua Potable. La distribución de agua será por medio de un sistema de impulsión con sistema hidroneumático, las cuales elevarán el agua para el consumo a través de matrices de HDPE. El sistema de impulsión abastecerá de agua almacenada en el Estanque de Agua fresca, el que contará con una capacidad de almacenamiento de 200 m³ con recirculación. Además de abastecer a la planta potabilizadora, proveerá agua para el lavado de ruedas y envases, equipos lavadores de gases, lavadores de emergencia, lavado de pavimentos en unidades de tratamientos y para la red de riego. También estará interconectado con el estanque de la red de incendio para proveer de capacidad adicional de combate al fuego en el escenario que se produzca un siniestro.

Respecto a las aguas servidas, durante la primera fase del Proyecto, éstas serán retiradas por una empresa debidamente autorizada y luego, cuando entre en operación la planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS), éstas serán tratadas y los efluentes (tratados) serán incorporadas al proceso, por lo cual no tiene contacto con recursos naturales renovables.

La PTAS tendrá una capacidad de tratamiento de 12 m³/día (80 personas). Posee los siguientes componentes:

- Estanque de pre tratamiento de D=1,20 m y H= 3,00 m: Permitirá retirar sólidos no biodegradables.
- Estanque de acumulación de agua cruda de 4,3 m³: Permitirá ecualizar cargas orgánicas aplicadas a la planta.
- Cámara de válvulas y elevación para alimentación de reactor biológico: Permitirá elevar el agua servida hasta el tratamiento biológico y regular el caudal entregado.
- Reactor biológico de 10 m³: Se producirá el proceso de digestión aeróbica. Las aguas serán mezcladas y aireadas a través de difusores de aire localizados en el fondo. Estos difusores, inyectarán el volumen de aire necesario transferido como oxígeno al reactor y digestor de lodos para activar el ascensor de aire de recirculación de lodos.
- Sedimentador de 2,3 m³: En esta etapa no habrá agitación ni mezcla, de manera que el líquido se mantendrá en completa calma para facilitar el proceso de sedimentación. Las aguas continuarán en forma gravitacional a la siguiente fase de desinfección.
- Desinfección y cámara de contacto de 1 m³: Por medio de pastillas de hipoclorito de sodio al 10%, tras lo cual el efluente será retenido 30 minutos en un estanque de contacto para reforzar la acción germicida del químico.
- Decloración: Por medio de pastillas de sulfito de sodio, tras lo cual al efluente se le retirará el cloro libre remanente por contacto en catridge de decloración.
- Estanque de acumulación de agua tratada de 10 m³: El agua una vez tratada y desinfectada se acumulará en un estanque de 10 m³ cilíndrico horizontal y será conducida a una cámara de muestreo, para luego ser utilizada en los procesos.

El efluente de esta planta será conducido directamente a los estanques de agua de procesos. Esta agua se utilizará como insumo para los tratamientos que se realizan en las plantas de RILES y RISES. Estos tratamientos requieren la aplicación de dosis variables de agua (según lo definido en laboratorio) para la formación de los hormigones y las mezclas solidificantes, encapsulantes o de reacciones químicas, permitiendo



una mezcla íntima entre los residuos y los reactivos de tratamiento. Al proveer agua de cristalización en ciertas reacciones químicas, esta agua finalmente se incluirá en los sólidos obtenidos del material tratado en la fase de fragüe. También se realizará un uso intensivo de esta agua industrial en la unidad de tratamiento de Riles como agua dosificada de pre-tratamiento para causar la reducción de los grados de acidez de los Riles antes de proceder a la neutralización ácido-base o redox.

Observación: *La diferencia entre los niveles estimados de ruido del Proyecto o actividad y el nivel de ruido de fondo representativo y característico del entorno donde se encuentra fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación. Podrían producir trastornos en el comportamiento de las aves silvestres y hacer abandono del lugar.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Según lo establecido en el proceso de evaluación ambiental, se descartan efectos sobre la fauna debido al ruido producido por las obras del Proyecto, tal como se aprecia en la tabla a continuación, la modelación realizada arroja valores inferiores a la normativa de referencia para fauna.

A continuación se presentan los niveles obtenidos para las 3 etapas en los puntos de evaluación de fauna.

Punto	NPSeq [dB]			
	Construcción		Operación	Cierre
	Inicial	Operación		
F1	77	64	68	68
F2	60	49	41	45
F3	66	55	58	64
F4	43	32	37	40

Fuente: Anexo 6-3 Estudio de Ruido y Vibraciones (Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 6)

Los niveles estimados en los puntos de fauna oscilan entre 32 y 77 dB para la fase de construcción, entre 37 y 68dB para la fase de operación, y entre 40 y 68 dB para la fase de cierre. Se pone especial énfasis en el punto F4, el cual corresponde al Sitio Prioritario El Roble, en el cual los niveles oscilan entre 32 y 43 dB, generando un bajo impacto acústico. La figura 133 de la Adenda (link https://seia.sea.gob.cl/archivos/2016/01/14/Adenda_1_.pdf) muestra el mapa de ruido para la fase 1 de construcción, la cual representa el peor escenario en términos acústicos, según lo indicado en la tabla anterior.

Debido a la inexistencia de una normativa nacional referida a los efectos del ruido en la fauna, se utiliza el criterio de la EPA (United States Environmental Protection Agency, “Effects of Noise on Wildlife and Other Animals”, 1971.), el cual señala que niveles indicados en diversos estudios internacionales establecen que se requiere una exposición de al menos 40 días con niveles por sobre los 95 dB medidos en el oído de un ave para producir efectos permanentes en el aparato auditivo de éstas.

Por otro lado, niveles sobre 85 dB podrían producir trastornos en el comportamiento de aves silvestres, por ejemplo migraciones a sectores con menos niveles de ruido. De igual manera, se indica que en los reptiles se obtiene una dosis destructiva con niveles sonoros sobre 114 dB y tiempo de exposición sobre 7 días, mientras que niveles en torno a 63 dB no generan cambios conductuales sobre otras especies de mamíferos mayores.



En cuanto a los mamíferos, los estudios dicen que a los ratones les toma 3 semanas recuperar la sensibilidad original del oído luego de exponerse a una fuente sonora de 95 dB a 4 metros de distancia durante 500 segundos de manera intermitente (intervalos de 25 segundos con 5 de “descanso”).

Los niveles generados por las faenas de construcción y cierre no superarán los 85 dB en los puntos receptores, por lo que no se esperan impactos sobre las aves. Debido a que las faenas son temporales, la posible alteración de la fauna también lo será, considerando que en la fase de operación no se emitirán niveles de ruido que sobrepasen 68 dB.

Observación: *Incidentes, accidentes y contingencia que pueden afectar al personal propio y externo. Código sanitario .Decreto oficial del 31 de enero de 1968 Libro III de la higiene y seguridad del ambiente y seguridad en los lugares de trabajo.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. . Según se estableció en el procedimiento de evaluación, respecto a incidentes, accidentes y contingencias, en el Capítulo 8 del Informe Consolidado de Evaluación se presentan todas las medidas relevantes de los planes de contingencias y emergencias, los cuales hacen referencia a riesgos referidos al componente Clima, Geológico, Calidad del Aire, Ecosistema Terrestre, Hidrología – Calidad del Agua, Medio Humano y patrimonio histórico y arqueológico en las distintas fases del proyecto; y emergencias tales como Derrames, Sismos, Eventos de precipitaciones extremas, Falla en el sistema de impermeabilización Eventos de precipitaciones extremas, Olor a solvente, Explosiones de combustibles o explosivos, Introducción de plagas en embalajes provenientes del exterior, Mal funcionamiento de equipos, Accidentes de trabajadores, Accidentes de tránsito y Atropellos de fauna o Hallazgo Fauna Silvestre herida. Así mismo, en dicho capítulo se aborda la coordinación con bomberos, como así también un Sistema de Respuesta a Emergencias en el enlace vial Rungue.

Adicional a lo anterior, el titular en la Adenda indica que todos los temas relacionados a higiene y seguridad en los lugares de trabajo no forman parte de la evaluación ambiental del Proyecto.

Sin perjuicio de lo anterior, el Título III “De la Higiene y Seguridad de los Lugares de Trabajo” del Libro III del Código Sanitario se encuentra regulado en detalle en el D.S. N° 594/1999, de Ministerio de Salud, que aprueba Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo. Al respecto, en la Guía del año 2009 elaborada por la Comisión Nacional del Medio Ambiente, sobre la aplicación en el SEIA del D.S. N° 594/1999, se concluye que sólo constituyen normativa de carácter ambiental aplicable a los proyectos y actividades que se someten al SEIA, los artículos 16, 17, 18, 19, 20 (sobre disposición de residuos industriales líquidos y sólidos), 24 inciso segundo, 26 (sobre servicios higiénicos y evacuación de aguas servidas) y 42 (sobre las condiciones de seguridad del almacenamiento de sustancias peligrosas y combustibles líquidos), disposiciones que el Proyecto cumplirá a cabalidad.

No obstante lo anterior, el Titular aclara que dará estricto cumplimiento a las normas tanto ambientales como no ambientales que sean pertinentes del Libro III del Código Sanitario y del D.S. N° 594/1999, tanto respecto del personal propio como externo.

Observación: *Riesgos geológicos. Zona de riesgo general. Fase de construcción y Operación en el caso de un terremoto. Incidentes, accidentes y contingencia que pueden afectar al personal propio y externo. Daño a equipos, daño a instalaciones con potencial contaminación de suelo y agua por vertidos.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. . Según consta en el proceso de evaluación, respecto a medidas en torno a riesgos geológicos, en el punto 8.1.2 del Informe Consolidado de Evaluación se establecen las siguientes medidas para la fase de construcción:



- CR-RG-1: Contención y cubrimiento de acopios de material a fin de evitar el colmatamiento y derrame.
- CR-RG-2: Verificación de encauzamientos de aguas lluvia y áreas de contención de derrames en instalación de faenas.
- CR-RG-3: Verificación previa de suministros: agua, alimentos, baterías y equipos de comunicación autónomos.
- CR-RG-4: Los trabajadores deberán dirigirse hacia las zonas de seguridad, las cuales serán previamente definidas.
- CR-RG-5: Producido un sismo, el encargado de prevención procederá a evaluar los daños.
- CR-RG-6: En caso que existen daños que impidan el normal funcionamiento, se informará de esta situación a las autoridades competentes.

Para la Predicción de un riesgo geológico se implementaran las siguientes medidas:

- Elaboración de mapas de riesgos (inundación y sismo)
- Programa de seguimiento de las condiciones meteorológicas
- Programa de seguimiento y comunicación con Centro Sismológico Nacional

Prevención:

- En caso de una situación de riesgo se comunicará inmediatamente para evaluar la situación y dar soporte a los efectivos desplazados por los organismos competentes

Respecto a la fase de operación, se deberán seguir las siguientes medidas de prevención:

- O-RG-1: Como primera medida se debe tener en cuenta que el Proyecto ha sido diseñado tomando en consideración la información provista por el estudio de riesgo geológico, el análisis del peligro sísmico muestra que las mayores aceleraciones (PGA) se alcanzarían para un terremoto tipo intraplaca. Si se considera un periodo de retorno de 475 años, la aceleración máxima sería de 0,58g, mientras que para un periodo de retorno de 1950 años el PGA sería de 0,8g. Para una vida útil de 100 años, la probabilidad de excedencia de 0,8g es de 5%. Para una vida útil de 100 años, la probabilidad de excedencia de 0,58g es de 52%.
- Las obras y equipos del proyecto responderán a normas de diseño y calidad, tanto chilena como internacional, en las cuales se aplicarán diversos factores de seguridad, indispensables para el funcionamiento eficiente del Centro durante su vida útil estimada.
- Sin perjuicio de lo anterior, en caso de sismo, las instalaciones serán revisadas a cabalidad con el fin de verificar su estado y descartar la existencia de daños.
- O-RG-2: Contención y cubrimiento de acopios de material a fin de evitar el colmatamiento y derrame.



- O-RG-3: Verificación de encauzamientos de aguas lluvia y áreas de contención de derrames en instalación de faenas. Verificación del estado de canal de saneamiento y quebradas.
- O-RG-4: Verificación previa de suministros: agua, alimentos, baterías y equipos de comunicación autónomos.
- O-RG-5: Los trabajadores deberán dirigirse hacia las zonas de seguridad, las cuales serán previamente definidas.
- O-RG-6 Producido un sismo, el encargado de prevención procederá a evaluar los daños
- O-RG-7 En caso que existen daños que impidan el normal funcionamiento, se informará de esta situación a las autoridades competentes.
- O-RG-8 Verificar el nivel de los estanques dos veces en un intervalo mínimo de ½ hora, para verificar que no haya ocurrido daño a los mismos.
- O-RG-9 Avisar al Jefe del CIGRI si hay dudas.
- O-RG-10 No efectuar transferencias ni aceptar descargas en los estanques.

Adicional a lo anterior, respecto a sismos (terremotos), durante la fase de construcción y operación se considera comunicación directa y periódica con el Centro de Sismología Nacional con el fin de mantenerse al tanto de los últimos acontecimientos sismológicos ocurridos en la región (registro sísmico más reciente y los eventos de un día o mes específico). Junto a lo anterior, se consideran las siguientes medidas:

- Abandonar el área en que se encuentre en forma ordenada y tranquila, utilizando las vías de evacuación hacia las zonas de seguridad.
- Mantener la calma en todo momento. No iniciar una evacuación desesperada por las escaleras, ni pasillos. Lo más conveniente es refugiarse en alguna parte del edificio que ofrezca alguna seguridad, como por ejemplo, debajo de una viga.
- Alejarse de los estanques, maquinaria, celdas o estanterías, materiales almacenados, etc. éstos pueden volcar.
- Desconectar inmediatamente los equipos eléctricos y el sistema de alimentación eléctrica en general.
- Se deben apagar inmediatamente de iniciado el sismo, la totalidad de los artefactos que usen gas licuado y electricidad.
- Queda prohibido encender fósforos ni otros objetos inflamables en el interior de las oficinas o donde estén atrapados, durante o después del sismo.
- Verificar el nivel de los estanques dos veces en un intervalo mínimo de 30 minutos, para verificar que no haya ocurrido daño a los mismos.
- Verificar estado de celdas y unidades dos veces al menos posterior al sismo, revisar si existen filtraciones en el primer nivel de impermeabilización.



- Avisar al Jefe del CIGRI si hay dudas.
- No efectuar transferencias ni aceptar descargas en los estanques.
- En caso de que existan personas lesionadas se llevará a cabo las medidas mencionadas en el punto.
- En caso que exista daño a las instalaciones se dará aviso inmediato a las autoridades, en caso de las Unidades de Procesos se paralizarán las actividades hasta que se encuentre en perfecto estado. En caso de que el daño lo sufra alguna celda de seguridad, se procederá al despejar el área donde se detectó la falla y se realizará el cambio de los geosintéticos.

Vehículos en movimiento:

- En todo terremoto de gran intensidad, resulta difícil controlar un vehículo en movimiento. El conductor deberá reducir la velocidad pero en forma lenta y segura, prepararse a detenerse instantáneamente si fuera necesario. manteniendo el vehículo lejos de los sitios peligrosos como ser: edificios, muros, panderetas, celdas, líneas de procesos, etc.

Evacuación Después Del Sismo

- Producido el sismo (Terremoto), el encargado de las instalaciones de Turno deberá decidir si es conveniente o no evacuar el edificio. Algunas veces los terremotos son muy severos pero no ocasionan grandes daños. En este caso, revisadas las circunstancias por parte de los encargados, se podrá ordenar que los procesos sigan funcionando. Pero casi siempre cabe la posibilidad que se produzcan réplicas. En este caso la persona encargada de la Prevención si tiene algún motivo para creer que la estructura del edificio ha quedado debilitada y constituye un peligro para los trabajadores, deberá ordenar la evacuación inmediata.
- Se deberán tomar las medidas necesarias para que especialistas revisen la estructura del edificio y determinen sus condiciones de seguridad.
- Para evitar riesgos de incendios u otros, es conveniente adoptar las siguientes medidas de prevención:
 - a) Verificar que los conductores eléctricos no tengan roturas o cortaduras capaces de provocar un incendio.
 - b) Revisar que las instalaciones de gas no presenten escapes o roturas.
 - c) Verificar que estanterías, equipos, celdas de residuos, lámparas u otros, no presenten peligro de caer sobre las personas.
- Revisar que los depósitos de agua o cañerías de agua potable puedan producir inundaciones.

El reingreso a las instalaciones, deberá ser autorizado cuando el encargado y los Grupos de Apoyo Externos (bomberos) hayan inspeccionado todo el recinto y determinado que éste ofrece condiciones de seguridad para el personal.

Personal Contratista



Las empresas contratistas se deberán regir por las mismas medidas de seguridad del personal y otras dispuestas por CIGRI al interior de las instalaciones.

- Deberán identificarse en portería y firmar un registro.
- Deberán entregar un plan de trabajo detallado y contar con la aprobación de personal de CIGRI antes de iniciar cualquier actividad dentro del recinto.

Durante una emergencia deberán seguir las instrucciones impartidas por personal de CIGRI.

Respecto a incidentes, accidentes y contingencias, en el Capítulo 8 del Informe Consolidado de Evaluación se presentan todas las medidas relevantes de los planes de contingencias y emergencias, los cuales hacen referencia a riesgos referidos al componente Clima, Geológico, Calidad del Aire, Ecosistema Terrestre, Hidrología – Calidad del Agua, Medio Humano y patrimonio histórico y arqueológico en las distintas fases del proyecto; y emergencias tales como Derrames, Sismos, Eventos de precipitaciones extremas, Falla en el sistema de impermeabilización Eventos de precipitaciones extremas, Olor a solvente, Explosiones de combustibles o explosivos, Introducción de plagas en embalajes provenientes del exterior, Mal funcionamiento de equipos, Accidentes de trabajadores, Accidentes de tránsito y Atropellos de fauna o Hallazgo Fauna Silvestre herida. Así mismo, en dicho capítulo se aborda la coordinación con bomberos, como así también un Sistema de Respuesta a Emergencias en el enlace vial Rungue.

Adicional a lo anterior, en Anexo 26 de la Adenda (link https://seia.sea.gob.cl/archivos/2016/01/14/Anexos_25_26_29_30_y_31.zip) el titular adjunto un Sistema de Respuesta a Emergencias.

El objetivo principal de este Sistema es presentar el plan de acción para el manejo coordinado de las acciones destinadas a prevenir y/o enfrentar las emergencias que afecten la vida y la salud de las personas, el medio ambiente y los bienes asociados a la operación del proyecto CIGRI. En este sistema se definen entre otros aspectos:

- Funciones y responsabilidades de los miembros de la cadena de mando del manejo de emergencias:
 - o Director de Emergencias
 - o Jefe de Intervención
 - o Equipo de primera intervención
 - o Equipo de evacuación
- Clasificación de emergencias en función de gravedad
 - o Conato de emergencia
 - o Emergencia Parcial
 - o Emergencia General
- Procedimiento de activación de alarmas y alerta (comunicación)
- Procedimiento de evacuación



- Medios materiales para el control de emergencias
 - o Medios de aviso y alarma de emergencias
 - o Medios de control de incendios
 - o Medios de control de derrames

Por otro lado, el Sistema de Respuesta a Emergencias incluye Datasheets de planificación de la respuesta a emergencias específicas a cada tipo de almacenamiento y operación realizada en el Centro, en donde se precisa para cada instalación u operación en particular:

- Condiciones geográficas, ambientales y de accesibilidad,
- Exposición a áreas vulnerables
- Sistemas de comunicación
- Sistemas de protección contra incendios (detección y control)
- Condiciones generales y especiales de riesgos y control de emergencias
 - o Riesgos naturales (terremoto)
 - o Riesgos de impactos mecánicos
 - o Riesgos de accidentes personales
 - o Riesgo de incendio
 - o Riesgo de exposición química

A su vez, para la respuesta a situaciones de emergencia asociadas a cualquier de los tipos de riesgos mencionados anteriormente, se activan los protocolos de respuesta a emergencias que han sido desarrollados para cada caso:

- Protocolo de respuesta ante terremoto
- Protocolo de inspección post-terremoto
- Protocolo de respuesta a accidentes con potencial compromiso fatal
- Protocolo de respuesta a accidentes con atrapamiento en altura
- Protocolo de respuesta a accidentes con rescate en espacios confinados
- Protocolo de respuesta a accidentes vehiculares con rescate
- Protocolo de respuesta general a emergencia por incendio
- Protocolo de respuesta por incendio de químicos inflamables



- Protocolo de respuesta por exposición a incendio de químicos
- Protocolo de respuesta por incendio en instalaciones eléctricas
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos inflamables

En estos protocolos se establecen con detalle:

- Personal que interviene en la respuesta a la emergencia
- Responsabilidades de cada interviniente
- Requerimiento de acciones en el sitio de la emergencia
- Status de alarmas
- Grado de especialización y entrenamiento de personal interviniente
- Requerimiento de recursos
- Estructura de comando necesaria
- Tácticas de intervención particulares
- Requerimiento de acciones permanentes

Adicional a lo anterior, el proyecto contará para estos efectos con un Sistema Balsas de lixiviados (2) de 15.500 m³ cada una, para el respaldo del acopio de las aguas lluvias de primeros contactos provenientes del interior del Centro (calles, patios y techos) y acopio del lixiviado que se extrae del relleno de seguridad (proveniente de la percolación de las aguas lluvias en las celdas). Cabe destacar que para prevenir cualquier contaminación de aguas subterráneas producto de fallas en el sistema de impermeabilización de celda el cual consiste en un sistema de detección de eventuales filtraciones constituido por la geomembrana secundaria (parte de la barrera de contención primaria) con su respectiva geonet (capa de drenaje), sumidero de bombeo y control. Adicionalmente, el relleno contará con un sistema de detección permanente de fugas de tipo red (de acuerdo a ASTM D6747-12), el cual consiste en un sistema de detección de conductividad eléctrica constituido por una red de sensores que permiten detectar de manera instantánea y localizada una fuga o filtración de hasta 1 mm² en la barrera de contención del sistema de impermeabilización.

Por lo tanto, la evacuación de efluentes líquidos generados por la operación de las celdas de seguridad del proyecto estará controlada y con sistemas de tratamiento específicos para su manejo, sin entrar en contacto con otros cursos y, por tanto, evitando eventuales riesgos en la salud de las poblaciones cercanas. En consecuencia, se estima que el Proyecto no generará riesgo a la salud de la población debido a la cantidad y calidad de los efluentes líquidos que se generen.

Junto con lo anterior, la bodega para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos, contemplará todas aquellas medidas necesarias para evitar que la descarga accidental de residuos peligrosos o sus subproductos signifiquen una contaminación de los recursos naturales (suelo, aire, aguas subterráneas, flora o fauna) o pongan en riesgo la salud del personal. Se solicitará la correspondiente autorización sanitaria para la Bodega de Almacenamiento Temporal.



Observación: Área de influencia del Proyecto para calidad del aire durante la fase de construcción y Operación, posibles accidentes por manipulación de residuos recibidos y/o manejados debido a falla de equipos, contaminando el aire por incendio de unidades o equipos.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. . Según se estableció en el procedimiento de evaluación, respecto a incidentes, accidentes y contingencias, en el Capítulo 8 del Informe Consolidado de Evaluación se presentan todas las medidas relevantes de los planes de contingencias y emergencias, los cuales hacen referencia a riesgos referidos al componente Clima, Geológico, Calidad del Aire, Ecosistema Terrestre, Hidrología – Calidad del Agua, Medio Humano y patrimonio histórico y arqueológico en las distintas fases del proyecto; y emergencias tales como Derrames, Sismos, Eventos de precipitaciones extremas, Falla en el sistema de impermeabilización Eventos de precipitaciones extremas, Olor a solvente, Explosiones de combustibles o explosivos, Introducción de plagas en embalajes provenientes del exterior, Mal funcionamiento de equipos, Accidentes de trabajadores, Accidentes de tránsito y Atropellos de fauna o Hallazgo Fauna Silvestre herida. Así mismo, en dicho capítulo se aborda la coordinación con bomberos, como así también un Sistema de Respuesta a Emergencias en el enlace vial Rungue.

Adicional a lo anterior, en Anexo 26 de la Adenda (link https://seia.sea.gob.cl/archivos/2016/01/14/Anexos_25__26__29__30_y_31.zip) el titular adjunto un Sistema de Respuesta a Emergencias.

El objetivo principal de este Sistema es presentar el plan de acción para el manejo coordinado de las acciones destinadas a prevenir y/o enfrentar las emergencias que afecten la vida y la salud de las personas, el medio ambiente y los bienes asociados a la operación del proyecto CIGRI. En este sistema se definen entre otros aspectos:

- Funciones y responsabilidades de los miembros de la cadena de mando del manejo de emergencias:
 - o Director de Emergencias
 - o Jefe de Intervención
 - o Equipo de primera intervención
 - o Equipo de evacuación
- Clasificación de emergencias en función de gravedad
 - o Conato de emergencia
 - o Emergencia Parcial
 - o Emergencia General
- Procedimiento de activación de alarmas y alerta (comunicación)
- Procedimiento de evacuación
- Medios materiales para el control de emergencias
 - o Medios de aviso y alarma de emergencias



- o Medios de control de incendios
- o Medios de control de derrames

Por otro lado, el Sistema de Respuesta a Emergencias incluye Datasheets de planificación de la respuesta a emergencias específicas a cada tipo de almacenamiento y operación realizada en el Centro, en donde se precisa para cada instalación u operación en particular:

- Condiciones geográficas, ambientales y de accesibilidad,
- Exposición a áreas vulnerables
- Sistemas de comunicación
- Sistemas de protección contra incendios (detección y control)
- Condiciones generales y especiales de riesgos y control de emergencias
 - o Riesgos naturales (terremoto)
 - o Riesgos de impactos mecánicos
 - o Riesgos de accidentes personales
 - o Riesgo de incendio
 - o Riesgo de exposición química

A su vez, para la respuesta a situaciones de emergencia asociadas a cualquier de los tipos de riesgos mencionados anteriormente, se activan los protocolos de respuesta a emergencias que han sido desarrollados para cada caso:

- Protocolo de respuesta ante terremoto
- Protocolo de inspección post-terremoto
- Protocolo de respuesta a accidentes con potencial compromiso fatal
- Protocolo de respuesta a accidentes con atrapamiento en altura
- Protocolo de respuesta a accidentes con rescate en espacios confinados
- Protocolo de respuesta a accidentes vehiculares con rescate
- Protocolo de respuesta general a emergencia por incendio
- Protocolo de respuesta por incendio de químicos inflamables
- Protocolo de respuesta por exposición a incendio de químicos
- Protocolo de respuesta por incendio en instalaciones eléctricas



- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos inflamables

En estos protocolos se establecen con detalle:

- Personal que interviene en la respuesta a la emergencia
- Responsabilidades de cada interviniente
- Requerimiento de acciones en el sitio de la emergencia
- Status de alarmas
- Grado de especialización y entrenamiento de personal interviniente
- Requerimiento de recursos
- Estructura de comando necesaria
- Tácticas de intervención particulares
- Requerimiento de acciones permanentes

Específicamente respecto a los planes de contingencias referidos al componente Calidad del Aire en la fase de construcción del proyecto, se adopta como medida que la maquinaria pesada, generadores y motores deberán contar con mantención mecánica apropiada según las recomendaciones del fabricante lo que debe ser certificado al titular antes de la contratación. Respecto a la fase de operación del proyecto, por Contaminación temporal del aire por mal funcionamiento de equipos y/o Contaminación del aire por incendio de unidades o equipos se adoptan las siguientes medidas:

- O-CAI-1: El proyecto cuenta con un plan de verificación, cuyo objetivo es entregar los principales lineamientos para realizar actividades de verificación a todas aquellas maquinarias, equipos e instalaciones, así como también a los equipos de control y abatimiento de emisiones y a los sistemas de control pasivo y activos contra incendios del Centro y en particular a los equipos e instalaciones que se hayan declarado como componentes críticos tanto para los procesos productivos como para los equipos e instalaciones de control, protección y abatimiento de emisiones (Anexo 1-20 Plan de Verificación de las instalaciones).
- O-CAI-2: El Proyecto cuenta con un plan de mantención de maquinarias, equipos e instalaciones, así como también de equipos de control y abatimiento de emisiones y a los sistemas de control pasivo y activos contra incendios del Centro. Se implementarán mantenciones predictivas, preventivas y correctivas, según lo descrito en el Capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-19 Plan de Mantención de las Instalaciones y Equipos del Centro CIGRI.
- O-CAI-3: Para evitar el riesgo de incendio se consideran las siguientes acciones:
 - Reuniones con Bomberos acerca de la capacidad para apoyar al CIGRI en caso de producirse este tipo de evento. La empresa entregará copia del plano de las instalaciones, cantidad de sustancias peligrosas almacenadas y ubicación dentro de la planta, copia de las Hojas de Datos de Seguridad correspondientes.



- Se realizarán inspecciones periódicas y sistemáticas a las instalaciones.
- El recinto industrial contará con señalización que identifica la ubicación de los extintores y vías de evacuación
- Se realizarán simulacros de evacuación en coordinación con el Cuerpo de Bomberos.
- Todo el personal se encontrará capacitado en el uso y manejo de extintores.
- La Brigada de Emergencia contará con coordinadores de evacuación.
- La planta contará con avisos de advertencia –“No Fumar”– en todo el CIGRI – “No encender radios u otros artículos eléctricos”– en las zonas de almacenamiento de inflamables.
- Todos los dispositivos para cerrar servicios se encontrarán identificados y debidamente señalizados.
- La instalación eléctrica de todo el CIGRI se encontrará inscrita en la SEC.
- Todo el personal velará por el mantenimiento y conservación de los equipos.
- Los paños, huaipes y desperdicios en general, sólo se botarán en los depósitos destinados a este fin.
- Todo el personal deberá aprenderse las instrucciones de emergencia y llevarlas a la práctica cuando las circunstancias lo requieran.
- Prohibición de circular por terrenos no autorizados para ello.
- Prohibición de hacer cualquier tipo de quema al interior del Centro.

En las zonas del proyecto que presentan mayor valor ambiental se procederá a instalar carteles informativos/preventivos en donde se indique el valor que presenta esa zona para el paisaje, a fin de imponer conductas a los trabajadores que eviten el origen de estos riesgos. Además, se realizarán inspecciones permanentes en las zonas de obras del proyecto, especialmente en zonas de alto valor ambiental a fin de detectar y prevenir el origen de este riesgo.

Observación: *Ecosistema terrestre en las áreas de instalación de faenas y frentes de trabajo en la fase de Construcción. Probables derrames accidentales de hidrocarburos, aceites, grasas y otros compuestos de maquinarias durante las faenas. Incendio por combustión de los hidrocarburos derramados.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se debe señalar que:

El Proyecto contempla medidas de emergencia ante posibles derrames de hidrocarburos, aceites, grasas, y otros compuestos de maquinarias, durante las faenas o por incendio por combustión de hidrocarburos derramados, las que se detallan en el Plan de Emergencias del Proyecto y su sistema de respuestas, contenidos en el numeral 10.3 “Plan de Emergencias” del Capítulo 10 del EIA, y Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias Proyecto Centro Integral de Gestión Residuos Industriales Ciclo S.A.” de la Adenda Complementaria y Anexo



El objetivo principal del sistema antes mencionado es presentar el plan de acción para el manejo coordinado de las acciones destinadas a prevenir y/o enfrentar las emergencias que afecten la vida y la salud de las personas, el medio ambiente y los bienes asociados a la operación del Proyecto. En este sistema se definen entre otros aspectos:

- Funciones y responsabilidades de los miembros de la cadena de mando del manejo de emergencias:
 - o Director de Emergencias
 - o Jefe de Intervención o Equipo de primera intervención o Equipo de evacuación
- Clasificación de emergencias en función de gravedad
 - o Conato de emergencia
 - o Emergencia Parcial
 - o Emergencia General
- Procedimiento de activación de alarmas y alerta (comunicación)
- Procedimiento de evacuación
- Medios materiales para el control de emergencias
 - o Medios de aviso y alarma de emergencias
 - o Medios de control de incendios
 - o Medios de control de derrames

Por otro lado, el Sistema de Respuesta a Emergencias incluye Datasheets de planificación de la respuesta a emergencias específicas a cada tipo de almacenamiento y operación realizada en el Centro, en donde se precisa para cada instalación u operación en particular:

- Condiciones geográficas, ambientales y de accesibilidad,
- Exposición a áreas vulnerables
- Sistemas de comunicación
- Sistemas de protección contra incendios (detección y control)
- Condiciones generales y especiales de riesgos y control de emergencias
 - o Riesgos naturales (terremoto)
 - o Riesgos de impactos mecánicos
 - o Riesgos de accidentes personales
 - o Riesgo de incendio
 - o Riesgo de exposición química



A su vez, para la respuesta a situaciones de emergencia asociadas a cualquier de los tipos de riesgos mencionados anteriormente, se activan los protocolos de respuesta a emergencias que han sido desarrollados para cada caso:

- Protocolo de respuesta ante terremoto
- Protocolo de inspección post-terremoto
- Protocolo de respuesta a accidentes con potencial compromiso fatal
- Protocolo de respuesta a accidentes con atrapamiento en altura
- Protocolo de respuesta a accidentes con rescate en espacios confinados
- Protocolo de respuesta a accidentes vehiculares con rescate
- Protocolo de respuesta general a emergencia por incendio
- Protocolo de respuesta por incendio de químicos inflamables
- Protocolo de respuesta por exposición a incendio de químicos
- Protocolo de respuesta por incendio en instalaciones eléctricas
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos inflamables

En estos protocolos se establecen con detalle:

- Personal que interviene en la respuesta a la emergencia
- Responsabilidades de cada interviniente
- Requerimiento de acciones en el sitio de la emergencia
- Status de alarmas
- Grado de especialización y entrenamiento de personal interviniente
- Requerimiento de recursos
- Estructura de comando necesaria
- Tácticas de intervención particulares
- Requerimiento de acciones permanentes

Para mayores detalles ver Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias Proyecto Centro Integral de Gestión Residuos Industriales Ciclo S.A.” de la Adenda Complementaria.

Observación: *Se considera de carácter negativo debido a que el proyecto utilizará el agua que precipita sobre el área de relleno de seguridad como agua de procesos, restando esta superficie de la aportante a la cuenca 2 definida en el Proyecto. En cuanto a la duración será permanente en el tiempo durante la duración del Proyecto, por lo cual es considerado como de largo plazo.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. . Según consta en el procedimiento de evaluación, En relación al componente agua, tal como se señaló no existen efluentes que puedan generar impacto sobre la calidad de las aguas, dado que todos los efluentes serán tratados e incorporados como agua de procesos.

El sitio de estudio se ubica en la sub-subcuenca del estero Til-Til. La subsubcuenca del Estero Til-Til, se ubica en el extremo noroeste de la subcuenca del Mapocho Bajo. Los cauces principales de esta subsubcuenca son el estero Rungue, el estero Til-Til y el estero Polpaico. Este último se encuentra a la salida de la cuenca y drena sus aguas al estero Lampa. La cuenca drena un total de 430 km².

La sub subcuenca del Proyecto tiene las características que se indican en la tabla a continuación.

Atributo	Cuenca Proyecto
Área (km ²)	9,4
Longitud Cauce Principal (m)	4.738



Altura media de la cuenca (m)	768
Punto más alto (m.s.n.m)	1.022
Punto más bajo (m.s.n.m)	690
Pendiente media de la cuenca (%)	11,32
Pendiente media del cauce principal (%)	2,0

En el área donde se desarrollará el Proyecto, es posible definir 3 cuencas hidrográficas, las cuales han sido llamadas Cuenca 1, Cuenca 2 y Cuenca 3. En la figura a continuación, el área gris representa a otras cuencas que no pertenecen en su totalidad al sitio de estudio. El área que no pertenece a ninguna de las 3 cuencas definidas equivale a 0.09 km², que corresponde a un 11% del total del área. Las Cuencas 1 y 2 están identificadas en el Plan Regulador Metropolitano de Santiago como parte de la quebrada Los Ciruelos.

Según lo señalado en el Estudio Hidráulico (Adjunto en el Anexo 12-8, Permiso Ambiental Sectorial 155, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 12) solo tienen agua cuando llueve; es decir, el resto del tiempo se mantienen secas.

De acuerdo con la topografía del lugar el predio drena las aguas lluvia superficiales hacia el norte por medio de la quebrada Los Ciruelos, las que luego llegan a la quebrada de Las Pozas para finalmente ser evacuadas hacia el estero Rungue.

En la tabla a continuación, se presentan las características relevantes de cada una de las 3 cuencas definidas para este estudio. En ella, se incluye el área de cada cuenca, la longitud del cauce principal, la altura media, las cotas superior e inferior del terreno y las pendientes promedio.

	Cuenca 1	Cuenca 2	Cuenca 3	Otras
Área (Km²)	0,35	0,28	0,08	0,09
Longitud Cauce Principal (m)	1.281	1.034	607	-
Altura media de la cuenca (m)	757,3	757	753,4	
Punto más alto (m.s.n.m)	777	774	767	
Punto más bajo (m.s.n.m)	742	741	743	
Pendiente media de la cuenca (%)	5,64	7,34	7,24	
Pendiente media del cauce principal (%)	2,7	3,2	0,04	

En la caracterización de la línea de base, además, se estudió la escorrentía superficial producida por ciertas precipitaciones y sus respectivos periodos de retorno en las cuencas asociadas al Proyecto. Para la modelación hidrológica, se utilizaron tres métodos conceptuales para determinar los caudales máximos de crecidas producidos por tormentas. Estos son el método de DGA-AC, el método Verni – King modificado y el Método Racional, los tres propuestos por el Manual de Cálculos de Crecidas y Caudales Mínimos para Cuencas Sin Información Fluviométrica (DGA-MOP, 1995) para periodos de retorno menores a 100 años. Los métodos fueron aplicados a la Cuenca Til Til, la Cuenca Proyecto, y a las Cuencas 1, 2 y 3 definidas dentro del predio del Proyecto.

A continuación, se resume los resultados del estudio y se comparan los distintos métodos de cálculo de escorrentía para las cuencas 1, 2 y 3 dentro del predio, la suma de estas Cuencas, la Cuenca Proyecto y la Cuenca Til Til. Como se puede apreciar, hasta los 10 años de periodo de retorno, los resultados de los tres métodos son de magnitud similar.

Para periodos de retorno mayores, los resultados se dispersan, siendo en este caso el método DGA-AC el más conservador de los tres para todas las cuencas estudiadas. Para un periodo de retorno de 100 años, el aporte de



caudal del predio del proyecto (suma de Cuencas 1, 2 y 3) corresponde aproximadamente a un 11% de la escorrentía total de la Cuenca Proyecto, y a un 0,4% de la escorrentía total de la Cuenca Til Til.

Tr (años)	Cuenca 1			Cuenca 2			Cuenca 3		
	Método Racional	Método Verni-King	Método DGA-AC	Método Racional	Método Verni-King	Método DGA-AC	Método Racional	Método Verni-King	Método DGA-AC
2	0,06	0,04	0,06	0,06	0,04	0,05	0,02	0,01	0,02
5	0,18	0,16	0,20	0,17	0,13	0,16	0,06	0,04	0,05
10	0,26	0,23	0,35	0,23	0,19	0,29	0,09	0,06	0,09
25	0,38	0,36	0,65	0,34	0,29	0,53	0,12	0,10	0,17
50	0,48	0,46	0,98	0,43	0,38	0,79	0,16	0,13	0,25
100	0,61	0,60	1,40	0,55	0,50	1,14	0,20	0,16	0,36
200	0,80	0,80	1,95	0,70	0,65	1,60	0,25	0,21	0,51

Tal como se señaló en el Capítulo 1 del EIA, el Proyecto tiene proyectado ejecutar un desvío de flujos superficiales de agua, para evitar su ingreso a la zona donde se ubicará el Relleno de Seguridad, éste afectará una sección de 2 quebradas de la cuenca 2, indicada en la figura anterior, llevando las aguas al punto de confluencia continuando con su tramo natural. La intervención se da en 544 metros correspondientes a los tramos que se sobreponen con el área del relleno de seguridad. El área afectada representa un 0,96% de la cuenca Rungue. Además, se considera la construcción de alcantarillas tipo Manual de Carreteras para el atravesado de algunas de las quebradas presentes en el área de Proyecto; así, se espera que dichas obras no tendrán efectos sobre la calidad de las aguas. Durante la operación del Proyecto, el agua que precipite sobre el área de relleno de seguridad será enviada a las balsas de lixiviados para su posterior uso como aguas de proceso, debido a que son consideradas como aguas de contacto. Esto significará una reducción de las aguas aportadas al sistema de quebradas que drenan la subcuenca Rungue, dicha disminución representa el 0,96% del total del área aportante para esta cuenca y un 0,021% de la cuenca Til-Til.

Según lo indicado en la línea de base para un periodo de retorno de 100 años, el aporte de caudal del predio del proyecto (suma de Cuencas 1, 2 y 3) corresponde aproximadamente a un 11% de la escorrentía total de la Cuenca Proyecto, y a un 0,4% de la escorrentía total de la Cuenca Til Til. Donde el aporte de caudal de la cuenca 2 corresponde al 4,33% de la escorrentía total de la Cuenca Proyecto y a un 0,15% de la escorrentía total de la Cuenca Til-Til. El Proyecto implica que 0,090 km² serán restados de la superficie aportante de la Cuenca 2, lo cual corresponde a una disminución del aporte de caudal de 1,40% de la escorrentía total de la Cuenca Proyecto y a un 0,05% de la escorrentía total de la Cuenca Til-Til. Sobre la base de lo anterior, se estima que el impacto que el Proyecto producirá en la hidrografía presente en el área del Proyecto será de media significancia dado que si bien se producirá una alteración del flujo superficial, éste no es significativo en términos de su magnitud. Por otro lado, el Proyecto no producirá una afectación significativa en la recarga del acuífero, ya que, como se indicó en el Capítulo 6 del EIA, si bien se producirá una alteración local del nivel del acuífero, se debe tener presente que en la condición base del área de Proyecto, la recarga hacia el subsuelo es ínfima (menor a 20 L/s) debido a la presencia de un estrato de arcilla en superficie que posee baja permeabilidad. De hecho, dicha recarga corresponde a infiltraciones de aguas superficiales que podrían ocurrir a través de sectores puntuales donde la erosión ha removido el estrato de arcilla. Para estimar el impacto que se producirá al llevarse a cabo el Proyecto, se calculó la recarga con el método de la curva número considerando el área que será impermeabilizada, la cual es de 0,374 km². Esto aumentó el valor del parámetro Curva Número de 71,02 a 71,37 (ver tabla a continuación).



Altura (m.s.n.m.)	CN	Superficie (km ²)	
		Sin proyecto	Con proyecto
>850	80	9,8	9,8
750 - 850	72	11,6	11,6
<750 (condición natural)	65	16,5	16,126
<750 (impermeabilizada)	100	0	0,374
		71,02	71,37

Con este nuevo valor de Curva Número, se calculó la recarga del acuífero para la situación con Proyecto y la diferencia entre ambas situaciones (ver tabla a continuación). Con esto se estima que la recarga en la subcuenca, con la puesta en marcha del Proyecto, disminuirá en 4.000 m³/año, lo cual equivale a un porcentaje muy bajo (<1%) de volumen considerando que este fluctúa entre los 3.300.000 y 9.900.000 m³.

Situación	Recarga	Periodo de retorno (años)			
		5	10	50	100
Sin Proyecto	mm	56,90	62,71	71,97	74,91
	l/s	13,68	7,54	1,73	0,90
Con Proyecto	mm	56,37	62,06	71,13	73,99
	l/s	13,55	7,46	1,71	0,89
Sin proyecto - Con proyecto	mm	0,53	0,65	0,84	0,91
	l/s	0,13	0,08	0,02	0,01
	m ³ /año	4040,67	2446,63	639,66	345,50

Considerando entonces que el Proyecto representa un 0,21% de la subcuenca de Rungue, que el volumen de agua almacenado es bajísimo y que la transmisividad fluctúa entre 2 y 15 m²/día (indicando la muy baja eficiencia hidráulica del medio permeable), es posible concluir que, si bien se producirá alteración en la recarga del acuífero, esta es de muy baja magnitud e importancia.

A mayor abundamiento, en el punto 5.2.2.4 del Informe Consolidado de Evaluación se indica que debido a las obras hidráulicas que se contemplan en las quebradas se produciría un cambio en la sedimentación presente en las aguas de dichas quebradas. Por lo tanto, el efecto sobre la calidad de las aguas es producto de los cambios a producirse debido la construcción de ciertas obras hidráulicas contempladas, las cuales se listan a continuación:

- Red de drenaje perimetral se considera la modificación del curso de Qb y Qc, mediante la construcción de un canal de desviación, el cual descargará a la quebrada Qd.
- Protección de la quebrada D una vez que el canal de desviación N°2 descarga.

Cabe mencionar que, tal como ha sido señalado anteriormente, debido a las obras de conducción (entubamiento) de algunos sectores de las quebradas y su posible alteración en las aguas superficiales, no se generarán los efectos, características o circunstancias que dan origen a la necesidad de presentar un EIA; es decir, no se presentará un efecto significativo (Artículo 11 de la Ley 19.300 y Artículo 6 del RSEIA), dado que si bien se producirá una alteración del flujo superficial, el cambio en la sedimentación es poco significativo. Para la quebrada Qd, en relación a la capacidad de arrastre de fondo, se tiene una tasa estimada de $q_s = 0,018$ m³/s en los casos sin y con Proyecto. Esto se produce ya que al ser constante el caudal y la velocidad, se



mantiene la tasa de arrastre. Por lo tanto, se estima que el Proyecto no generará cambios sobre la morfología y composición del lecho y riberas de la quebrada Qd.

Observación: Las emisiones atmosféricas de MP10 por tránsito de vehículos de operación y maquinaria del Proyecto, lo cual repercute o afecta la calidad del aire, se considera de relevancia media, pero la situación actual es mala ya que por Decreto Supremo N°131/1996 del MINSUGPES, se ha declarado Zona Saturada por entre otros por MP10, a la zona comprendida por los límites de la Región Metropolitana (área del Proyecto)

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. . Según consta en el procedimiento de evaluación ambiental, durante la construcción del Proyecto se podría producir un deterioro temporal de la calidad del aire debido a las actividades que implican movimiento de tierras, además de la circulación de vehículos y otras actividades menores.

Debido a las actividades durante la fase de construcción del Proyecto, principalmente las asociadas a movimiento de tierra, lo que tendría un efecto temporal sobre la calidad del aire por emisiones de material particulado, es posible concluir que no se generarán los efectos, características o circunstancias que dan origen a la necesidad de presentar un EIA; es decir, que para este componente no se presenta riesgo para la salud de la población (Artículo 11 letra a) de la Ley 19.300 y Artículo 5 RSEIA), ya que este proyecto supera los límites establecidos en el artículo 98 del D.S. N°66/2009 para el contaminante MP10 y NOx de acuerdo a la Tabla anterior. Estas emisiones deberán ser aumentadas en un 150% según lo establecido en el artículo 98 del PPDA a objeto de la presentación por parte del el Titular de un Programa de Compensación de Emisiones.. Asimismo, se descarta la presencia de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales (Artículo 11 letra b) de la Ley 19.300 y Artículo 6 RSEIA), toda vez que, según la modelación presentada, el efecto se considera local y acotado a ciertos periodos en el tiempo, en la zona donde se emplazarán las obras del Proyecto. Esto confirma el hecho que las emisiones no generan un impacto negativo más allá de la zona específica de emplazamiento del Proyecto ni de su área de influencia.

En relación a lo anterior, el Proyecto contempla la emisión de contaminantes atmosféricos tanto durante la construcción como durante sus fases de operación y cierre.

La tabla que se presenta a continuación contiene los resultados de la estimación para material particulado, NOx, SOx, CO para las fases de construcción, operación y cierre y la comparación con los valores de emisión establecidos en el Artículo 98 del PPDA.

AÑO	Emisiones Totales MP10 [Ton/año]	Límite MP10 Art. 98 PPDA DS 66/2009	Emisiones Totales NOx [Ton/año]	Límite NOx Art. 98 PPDA DS 66/2009	Contaminante a compensar
Año 0	22,63	2,5	7,027	8	MP10
Año 1	12,18	2,5	5,705	8	MP10
Año 2	3,33	2,5	3,456	8	MP10
Año 3	7,08	2,5	4,541	8	MP10
Año 4	17,92	2,5	7,879	8	MP10
Año 5	9,46	2,5	6,023	8	MP10
Año 6	16,79	2,5	7,843	8	MP10
Año 7	9,17	2,5	5,714	8	MP10



Año 8	7,39	2,5	5,371	8	MP10
Año 9	16,48	2,5	7,731	8	MP10
Año 10	9,42	2,5	6,037	8	MP10
Año 11	6,98	2,5	5,035	8	MP10
Año 12	16,02	2,5	7,572	8	MP10
Año 13	6,98	2,5	5,035	8	MP10
Año 14	9,48	2,5	6,049	8	MP10
Año 15	15,19	2,5	7,352	8	MP10
Año 16	6,98	2,5	5,035	8	MP10
Año 17	10,39	2,5	6,703	8	MP10
Año 18	7,11	2,5	5,137	8	MP10
Año 19	17,15	2,5	8,40	8	MP10 y NOx
Año 20	7,97	2,5	5,662	8	MP10
Año 21	7,12	2,5	5,137	8	MP10
Año 22	13,35	2,5	7,966	8	MP10
Año 23	7,12	2,5	5,137	8	MP10
Año 24	7,65	2,5	5,357	8	MP10
Año 25	13,10	2,5	7,740	8	MP10
Año 26	7,13	2,5	5,286	8	MP10
Año 27	8,99	2,5	5,914	8	MP10
Año 28	5,81	2,5	5,025	8	MP10

Artículo 98 del PPDA

Parámetro (ton/año)	Límite art. 98 PPDA (ton/año)
MP ₁₀	2,5
NO _x	8
SO _x	50

Tal como se puede observar, existirá emisión de material particulado sobre los niveles establecidos en el Artículo 98 del PPDA, por lo cual el Proyecto, en virtud del cumplimiento normativo que impone el PPDA, deberá compensar sus emisiones.

En relación a las emisiones producto de las reacciones llevadas a cabo en las unidades de procesos, las emisiones de polvos y gases generados serán controladas por el sistema de abatimiento de gases conformado por dos etapas de control: filtro de mangas y filtro químico de carbón activado, lo anterior se puede verificar en la información contenida en el Capítulo 1 del presente EIA.

Las formas de abatimiento de emisiones para cada una de las unidades del centro CIGRI se describen a continuación:

- En la unidad de RISES, las emisiones de polvos y gases generados en las mismas reacciones y en particular en las reacciones exotérmicas serán controladas en su totalidad por el sistema de abatimiento de gases conformado por dos etapas de control: filtro de mangas y filtro químico de carbón activado.
- En la unidad de RILES, las emisiones de polvos, gases, vapores y aerosoles generados en las mismas reacciones y, en particular, en las reacciones exotérmicas, serán controladas en su totalidad por el sistema de abatimiento de gases conformado por tres etapas de control: scrubber húmedo, filtro químico de carbón activado y el equipo de oxidación térmica.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2158543352>

- En la unidad RRR para tratamiento de residuos Inflamables y elementos reciclables y reutilizables las emisiones de polvos y gases generados en las mismas reacciones y, en particular, en las reacciones exotérmicas, serán controladas en su totalidad por el sistema de abatimiento de gases conformado por dos etapas de control: filtro de mangas y filtro químico de carbón activado.
- En la unidad de Recuperación de metales para residuos sólidos y líquidos con contenidos metálicos, las emisiones de polvos y gases generados en las mismas reacciones y, en particular, en las reacciones exotérmicas serán controladas en su totalidad por el sistema de abatimiento de gases conformado por dos etapas de control: filtro de mangas y filtro químico de carbón activado.

La planta de tratamiento de Riles contará con un sistema de tratamiento de gases basado en un scrubber húmedo en contracorriente, seguido por un filtro químico de alto tiempo de residencia a base de carbón especialmente diseñado para controlar las posibles corrientes de compuestos ácidos y no condensables o COV y una etapa solución final basado en la oxidación térmica para COV y aromáticos.

A partir de la estimación de emisiones se ha descrito que serán emanados los siguientes gases posteriormente al paso por los sistemas de filtro antes descritos.

Componente	Emisión Año	Emisión día	Emisión hora
SO _x	3,51 t/año	19,92 kg/día	5,50 kg/h
Cl ₂	0,25 t/año	7,98 kg/día	1,99 kg/h
NO _x	0,05 t/año	5,99 kg/día	1, 50 kg/h
COV	1,99 t/año	7,68 kg/día	1,02 kg/h

En cuanto a la modelación de material particulado, los resultados obtenidos se muestran en la figura 82 y 83 de la Adenda (link https://seia.sea.gob.cl/archivos/2016/01/14/Adenda_1_.pdf)

A nivel de dispersión de contaminantes se puede apreciar, que no se superará la norma de calidad de aire para Material Particulado inferior a 10 micrones para ninguna de las etapas del Proyecto. Esto confirma el hecho que las emisiones no generarán un impacto negativo en la calidad del aire en el área de influencia del Proyecto.

En cuanto a la modelación de NO₂, SO_x y Cl₂ los resultados obtenidos se muestran en las figuras 84, 85, 86, 87, 88 y 89 de la Adenda (link https://seia.sea.gob.cl/archivos/2016/01/14/Adenda_1_.pdf)

En cuanto al material particulado sedimentable (MPS), la estimación de emisiones ha establecido que existirá una emisión de 0,008 ug/m² día, éste fue modelado a fin de determinar el área de influencia y las áreas de mayor efecto. (Ver Figura 90 de la Adenda)

A partir de los resultados anteriores, se puede concluir que las emisiones estimadas, para la etapa de construcción del Proyecto, no son relevantes desde el punto de vista ambiental. Lo anterior se debe, por una parte, porque la fuentes emisoras asociadas presentan bajos niveles de generación de contaminantes atmosféricos y, por otra parte, porque las actividades emisoras son de corta duración dentro de la etapa de construcción. Adicionalmente, las emisiones ocurren en un área amplia del Proyecto y no todas concentradas en un mismo lugar.



Cabe destacar que para la mayoría de los parámetros claves de las respectivas fórmulas de estimación de emisiones, se han supuesto valores conservadores, con el objeto de determinar el escenario extremo en término de emisiones totales del Proyecto. De esta forma, las emisiones reales que generará el Proyecto serán menores a las previstas en el Estudio, toda vez que adicionalmente se consideran las siguientes medidas de control de emisiones pertinentes:

- Utilización de vehículos y maquinaria certificados y de fabricación reciente.
- Verificación y registro de mantenciones adecuados de vehículos, maquinarias, motores y generadores).
- Velocidad controlada de circulación de vehículos dentro de las obras.
- Cubrimiento de materiales durante actividades de transporte y cubrimiento de acopios eventuales.
- Aplicación de material estabilizante en áreas de circulación recurrente (accesos) y humectación de áreas interiores (instalación de faenas, caminos interiores).

Este proyecto supera los límites establecidos en el artículo 98 del D.S. N°66/2009 para el contaminante MP10 y NOx de acuerdo a la Tabla anterior. Estas emisiones deberán ser aumentadas en un 150% según lo establecido en el artículo 98 del PPDA a objeto de la presentación por parte del el Titular de un Programa de Compensación de Emisiones, como tampoco para NO₂ ni SO_x que son compuestos normados. Esto confirma el hecho que las emisiones no generan un impacto negativo en la zona de emplazamiento del Proyecto.

A modo referencial se ha incluido la dispersión de cloro gaseoso, del que no hay registro de norma de calidad atmosférica y cuyo valor se considera bajo por magnitud como por la rapidez con que se dispersa, alcanzando niveles muy bajos en el límite del predio del proyecto. La sedimentación de las partículas totales en suspensión (MPS) está muy por debajo de la norma de referencia de la confederación Suiza (200 mg/m²-día), que expresa la depositación en base diaria.

Adicionalmente, cabe mencionar que el titular ha realizado un análisis de situaciones de emergencia que pudiesen provocar emanación de gases peligrosos. Dicho análisis, contenido en la Actualización del Estudio de Consecuencias que se encuentra en el Anexo 46 de la Adenda (link https://seia.sea.gob.cl/archivos/2016/01/14/Anexos_43__44__45__46_47__48_y_49.zip), concluye lo siguiente:

1. De acuerdo a los Cálculos en el Anexo 2 de la Actualización del Estudio de Consecuencias (Anexo 46), el nivel de dosis de radiación térmica potencial a recibir por un cuerpo ubicado en el exterior de los límites de la Planta es inferior al suficiente para producir quemaduras de primer grado, por un tiempo de exposición de hasta 56 h. Esto indica que para el nivel de radiación térmica recibida ni la comunidad industrial anexa, ni el personal Planta, podría eventualmente verse afectado por este tipo de incidentes.
2. Para efectos de la exposición de otras construcciones interiores, el máximo nivel de exposición a radiación, viene indicada por la Unidad de Recuperación de Metales expuesta, siendo el nivel de radiación (inferior a 5.0 kW/m²), de esta forma las instalaciones interiores de la Planta no se verán afectadas por este tipo de incidente.
3. De acuerdo a los Cálculos en el Anexo 3, para efectos de la exposición por dispersión tóxica al límite de la Planta, producido por un derrame confinado en el pretil de soluciones ácidas, en Planta Riles L04, hacia el límite norponiente, en este caso en el escenario más desfavorable, (estabilidad atmosférica E nocturna), el máximo nivel de concentración de toxicidad es de 4.7 mg/m³ (en el caso de soluciones de ácido sulfúrico que tiene un IDLH de 15 mg/m³), y de 5.2x10⁻⁴ mg/m³ (en el caso de soluciones de ácido clorhídrico que tiene un IDLH de 73.6



mg/m3), se establece de esta forma que para el límite, las personas en el límite de la Planta no se verán afectadas por este tipo de incidente.

4. De esta forma, por los argumentos antes expuestos, se concluye que los accidentes analizados, NO superan los catalogados como Accidentes Peligrosos para la vida humana e instalaciones.

Producto de lo anterior, es posible concluir las emisiones atmosféricas no generarán riesgo para la salud de la población.

Observación: *Deterioro atmosférico de la calidad del aire por emisiones de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno e hidrocarburos y compuestos orgánica volátiles. Se caracteriza como negativo debido a que existe un aumento de los niveles de concentraciones de gases por sobre los niveles descritos en la línea de base, lo que supone un deterioro de la calidad del aire y un aumento de los niveles de concentración de gases produciendo un deterioro de la calidad del aire*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. . Según se estableció en el procedimiento de evaluación, según consta en el Capítulo 6 Evaluación de Impacto Ambiental y en el Anexo 6-2 Informe de Calidad del Aire (link https://seia.sea.gob.cl/archivos/2015/06/11/Anexos_del_Capitulo_6.zip), durante la fase de construcción se generará un efecto temporal y acotado de la calidad de aire, debido a las emisiones de material particulado y gases provenientes de movimientos de tierra y tránsito vehicular, impacto que ha sido calificado como Medio-Bajo y por ende no significativo. Además, durante la etapa de operación, además de emisiones de material particulado y gases provenientes de movimientos de tierra y tránsito vehicular, se considera la emisión de NOX, Cl2, SOX y COV producto del funcionamiento de las unidades de Proceso; tal como se señaló, dichas emisiones son de baja magnitud y se encuentran por debajo de los límites establecidos en la normativa vigente y/o criterios utilizados, Excepto para el NO_x en el año 19. Por lo anterior, el Proyecto no provoca la superación de valores de normas secundarias de calidad ambiental con relación a las emisiones, efluentes y manejo de residuos.

Observación: *Aumento de los niveles de ruido lo que supone un deterioro de los niveles existentes. En cuanto a la duración, las emisiones de ruido corresponden un impacto de largo plazo debido a que las obras y actividades de Operación alcanzan 29 años. El impacto constituye impacto significativo sobre la base de los criterios del Artículo 11 de la Ley 19.300 y detallados en el Título II del Reglamento SEIA. , sin dejarla con posibilidades de un real desarrollo a futuro.*

Respuesta: Respecto al ruido, se desarrolló un Estudio de Ruido y Vibraciones, el cual se adjunta en el Anexo 6-3 del Capítulo 17 Apéndice del EIA (link https://seia.sea.gob.cl/archivos/2015/06/11/Anexos_del_Capitulo_6.zip)

Dada la localización del Proyecto, los receptores sensibles identificados corresponden a viviendas aisladas, distribuidas en torno de la Ruta 5 y distantes a más de 1 km de las unidades de planta y celdas de seguridad; no obstante que dos de ellas se localizan a menos de 350 m del acceso vial del Proyecto.

Debido a las labores con maquinarias, vehículos y tronaduras eventuales necesarios para construcción de obras de la planta y accesos, y su efecto en el incremento temporal del nivel de ruido local, es posible concluir que no se generarán los efectos, características o circunstancias que dan origen a la necesidad de presentar un EIA; es decir que para este componente no se presenta riesgo para la salud de la población (Artículo 11 letra a) de la Ley 19.300 y Artículo 5 RSEIA) ya que los niveles de presión sonora se encuentran por debajo de los límites normativos del D.S. 38/11 del MMA. Asimismo, se descarta la presencia de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales (Artículo 11 letra b) de la Ley 19.300 y Artículo 6 RSEIA), toda vez que, según la modelación presentada, el efecto se considera local y acotado a ciertos periodos en el tiempo, en la zona donde se emplazarán las obras del Proyecto.



Complementario a lo anterior, de acuerdo al uso del suelo, la normativa aplicable indica que se está en presencia de suelo rural; no obstante lo cual, las mediciones de ruido basales en los receptores identificados en período diurno y nocturno, según lo establecido en el D.S. 38/11, del MMA, indican que los niveles de ruido en período diurno fluctúan entre 63 y 66 dBA, con mínimos entre 45 y 53 dBA y máximos entre 69 y 74 dBA, mientras que para el período nocturno los niveles oscilan entre 57 y 64 dBA, con mínimos entre 42 y 58 dBA, los niveles máximos fluctúan entre 65 y 73 dBA, siendo las fuentes de ruido principales en dichos receptores el tráfico de la Ruta 5 Norte, el viento y el ruido propio de las viviendas.

A continuación se muestran los niveles obtenidos en dichas mediciones:

PERIODO DIURNO				
Punto	NPSeq	NPSmín	NPSmáx	Fuentes de ruido
R1	65	53	70	Tráfico ruta 5 norte, viento, animales domésticos.
R2	66	48	72	Tráfico ruta 5 norte, viento, insectos.
R3	64	45	74	Tráfico ruta 5 norte, viento.
R4	63	45	69	Tráfico ruta 5 norte, viento.
PERIODO NOCTURNO				
Punto	NPSeq	NPSmín	NPSmáx	Fuentes de ruido
R1	63	55	71	Tráfico ruta 5 norte, viento, animales domésticos.
R2	64	58	73	Tráfico ruta 5 norte, viento, insectos.
R3	57	42	65	Tráfico ruta 5 norte, viento.
R4	57	42	65	Tráfico ruta 5 norte, viento.

En cuanto a eventuales efectos del Proyecto, los niveles proyectados de ruido se han modelado considerando una fase inicial de construcción (año 0) donde se realizará las obras necesarias para el funcionamiento del Centro; es decir, caminos y accesos, obras de saneamiento, proyecto de aguas lluvias, proyecto sanitario, potabilización de agua, etc. y las obras atingentes a la construcción de las diferentes unidades de procesos y de las primeras celdas del relleno de seguridad, tal como se describen en el Capítulo 1. Desde el año 1 en adelante se construirá el relleno de seguridad y los balsas de agua lluvias/lixiviados, hasta aproximadamente el cierre del Proyecto.

Los niveles estimados de ruido para la primera etapa, por lo tanto, consideran la construcción simultánea del camino de acceso, del Centro y de la primera parte del Relleno, cada uno de ellos con sus frentes de trabajo totales suponiendo el funcionamiento simultáneo de todas las fuentes de ruido a la menor distancia de los receptores sensibles, de tal manera de representar el escenario más desfavorable al cual podrían verse enfrentados los receptores. Para la segunda etapa, se considera únicamente la construcción de las celdas del Relleno de forma paralela a la operación del Centro.

En la fase de operación se considera el funcionamiento de las unidades de planta más la actividad de operación de las celdas de seguridad. Para finalizar, durante el año 29 al 30 se realizará la etapa de cierre y abandono del Proyecto.

La tabla siguiente se realiza la evaluación normativa correspondiente a la fase de Construcción:

Punto receptor	Niveles Estimados [dBA]		Límite Diurno D.S.38/11 [dBA]	Exceso [dBA]		¿Cumple Norma?	
	Construcción Inicial	Construcción y Operación		Construcción Inicial	Construcción y Operación	Construcción Inicial	Construcción y Operación
R1	49	47	65	0	0	Sí	Sí



Punto receptor	Niveles Estimados [dBA]		Límite Diurno D.S.38/11 [dBA]	Exceso [dBA]		¿Cumple Norma?	
	Construcción Inicial	Construcción y Operación		Construcción Inicial	Construcción y Operación	Construcción Inicial	Construcción y Operación
R2	52	49	65	0	0	Sí	Sí
R3	44	36	65	0	0	Sí	Sí
R4	38	30	65	0	0	Sí	Sí

Como puede observarse, los niveles estimados durante la fase de construcción cumplen con los límites establecidos en el D.S. 38/11 del MMA.

En relación con la fase de operación, la evaluación se efectúa en período diurno y nocturno.

La tabla siguiente resume los niveles de ruido proyectados en las diversas actividades de operación futura del Proyecto.

Punto receptor	Niveles Proyectados [dBA]	Límite Diurno D.S.38/11 [dBA]	Exceso [dBA]	¿Cumple Norma?
R1	36	50	0	Sí
R2	40	50	0	Sí
R3	31	50	0	Sí
R4	26	50	0	Sí

Como puede observarse, los niveles estimados durante la fase de operación cumplen con los límites establecidos en el D.S. 38/11 del MMA.

La evaluación en la fase de cierre del Proyecto se efectúa sólo en período diurno. En la siguiente tabla se presenta la evaluación normativa:

Punto receptor	Niveles Proyectados [dBA]	Límite Diurno D.S.38/11 [dBA]	Exceso [dBA]	¿Cumple Norma?
R1	41	65	0	Sí
R2	46	65	0	Sí
R3	40	65	0	Sí
R4	34	65	0	Sí

Como puede observarse, los niveles estimados durante la fase de cierre cumplen con los límites establecidos en el D.S. 38/11 del MMA.

Adicionalmente a lo anterior, el Proyecto contempló la evaluación de ruido por fuentes móviles en los receptores cercanos del nudo vial Rungue. De acuerdo a los resultados obtenidos y a la comparación con normativa internacional (FTA, USA) se puede concluir que el Proyecto no generará impactos ambientales significativos en dichos receptores.

2.- Observante: Grace Emma González Ríos



Observación: Predicción y evaluación de impactos; Efectos sobre los recursos naturales renovables: *Este proyecto afectará de diferentes formas a la comuna de Til –Til, tanto por el nivel de camiones que transitará por la carretera aumentando el riesgo al conducir, como también contaminado aún más la localidad de Rungue, sin dejarla con posibilidades de un real desarrollo a futuro.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

Cada uno de estos proyectos presentó un plan de contingencias para controlar riesgos asociados a la actividad y un plan de emergencias que indica los pasos a seguir en caso de un accidente en la ruta. Dichos planes han sido aprobados ambientalmente por la autoridad competente. A modo de ejemplo, el Titular incorpora en el Anexo 24 uno de estos planes a fin de dar cuenta que existen medidas asociadas a prevenir contingencias y responder ante emergencias, comprometidas por los responsables de la actividad de transporte.

Sin perjuicio de lo anterior, el Titular ha desarrollado compromisos voluntarios para garantizar el paso seguro de los vehículos que transporten los residuos a ser eliminados en el Proyecto.

1) Transporte con todas sus autorizaciones vigentes:

Si bien el transporte de sustancias y residuos peligrosos es una actividad debidamente normada, como ya ha sido ilustrado en los párrafos anteriores, el Titular establecerá como cláusula contractual con sus clientes y proveedores que todo el transporte de residuos peligrosos deberá hacerse en estricto cumplimiento a la legislación y normativa vigente, y deberá contar con toda la documentación y permisos vigentes a la hora de realizar dicha actividad hacia las instalaciones del Proyecto. Se incluirá como Anexo en los contratos establecidos con proveedores y clientes un plano con la vialidad del enlace Rungue, destacando la señalética, restricciones de velocidad y otras medidas e indicaciones a ser consideradas por los transportistas al circular por ese sector.

2) Obras de mejoramiento de seguridad vial y peatonal en el enlace Rungue

El titular presentó como compromiso voluntario en el EIA, en el Anexo 1-14 "Proyecto de Acceso", la implementación de un conjunto de obras y medidas tendientes a mejorar las condiciones de seguridad del tránsito peatonal y vehicular en el enlace Rungue, de manera de minimizar la probabilidad de accidentes en el sector. A esas obras se propone agregar la implementación de dos cámaras de circuito cerrado de televisión que permitan monitorear permanentemente el tránsito en el enlace, de manera de detectar tempranamente cualquier situación anómala que pueda producirse en el transporte de los residuos hacia el Proyecto. Estas cámaras serán monitoreadas desde el centro de control de seguridad del Proyecto, y su señal podrá ser también monitoreada por el concesionario de la autopista y/o por la autoridad de transportes.

3) Protocolo de control para transportistas

El Titular establecerá con todos sus clientes y proveedores el cumplimiento de un protocolo de control de seguridad para el transporte de residuos peligrosos hacia el Proyecto. Dicho protocolo de control se traduce en una ficha de control e inspección,

Formulario de Inspección de Vehículos (Check List)		
Viaje N° :		Origen/ Destino:
Nombre del chofer :		
Patente del camión :	Fecha :	Hora:



CONDUCTOR	Si	No	No aplica	Observaciones
Equipo Protección Personal (E.P.P.)				
DOCUMENTACIÓN Y CONTROL	Si	No	No aplica	Observaciones
Hoja de Datos de Seguridad en puerta izquierda				
Hoja de Transporte en puerta izquierda				
Etiqueta de Riesgo Principal (frontal, posterior y costado)				
Etiqueta con numero UN				
Rombo de Seguridad				
Permiso de circulación del vehículo al día				
Revisión técnica del vehículo al día				
Licencia de conducir vigente				
Tiene copia del Plan de emergencias				
Contacto a Planta de destino (Nombre y Teléfono)				
Camión	Si	No	No aplica	Observaciones
Apto para el tonelaje a transportar				
Observaciones				
Responsable:	Portería:		Chofer:	

La ficha se aplicará a los vehículos de transporte de residuos peligrosos que ingresen al Proyecto, y será aplicado por el personal del control de acceso. En caso de detectarse alguna no conformidad, se dará aviso de inmediato a la jefatura del transportista y al cliente o proveedor desde donde se originó el transporte informándole que dicho camión no será recibido nuevamente con posterioridad, en tanto no subsane las deficiencias detectadas.

No obstante todo lo anterior, en caso de producirse una accidente vehicular en el enlace Rungue que involucre vehículos que se dirigen a CIGRI, el Titular se compromete a poner a disposición todos los recursos de los que disponga para el control y contención de una posible emergencia. Para lo anterior, se proponen 3 líneas de acción:



1) Detección temprana de emergencias y comunicación: en la eventualidad de un accidente que se relacione con el transporte de residuos, gracias al monitoreo de las cámaras de circuito cerrado de televisión que se instalarán en el enlace, será personal del Centro quien se enterará de lo sucedido en primera instancia. Es decir, se contará con mecanismos de monitoreo y alerta permanente de cualquier anomalía que se presente en el enlace Rungue. Además, en el Protocolo de control para transportistas indicado en el punto 3) anterior, se definirá claramente los números de emergencia del Centro a los cuales el transportista deberá comunicarse en caso de una emergencia. Lo anterior permitirá al Centro dar pronto aviso de las situaciones detectadas, tanto a Carabineros de Chile, a Bomberos y a la Concesionaria. Los contactos específicos para el aviso oportuno a todas las instancias anteriores se mantendrá en el Centro de Control del Proyecto.

2) Mantenición de implementos e insumos para apoyar la respuesta ante emergencia: como se dijo, el Centro mantendrá en stock una serie de implementos e insumos para hacer frente a eventuales emergencias que podrían suscitarse en sus instalaciones. Se propone contar con mayor cantidad de estos insumos, junto con poner a disposición maquinaria que pueda atender una emergencia (por ejemplo, contención física de un derrame).

3) Atención temprana inicial: el Titular tiene presente que su capacidad de respuesta en cuanto a equipamiento, personal capacitado y rapidez de atención y llegada al lugar del accidente, de producirse éste en el enlace Rungue, será la más rápida ayuda disponible para dar una primera respuesta eficaz. Dado lo anterior y a que el Proyecto ha elaborado un completo Sistema de Respuesta a Emergencias, el cual resulta perfectamente aplicable a una eventual emergencia en el enlace Rungue, es que el Titular se compromete a prestar ayuda, siempre bajo el consentimiento y procedimientos acordados con la autoridad competente.

Para definir detalladamente las líneas de acción antes indicadas, se propone una instancia de coordinación permanente con Bomberos y personal de la Concesionaria a fin de definir protocolos ante eventuales emergencias.

El Sistema de Respuesta a Emergencias se describe brevemente a continuación:

El objetivo principal de este Sistema es presentar el plan de acción para el manejo coordinado de las acciones destinadas a prevenir y/o enfrentar las emergencias que afecten la vida y la salud de las personas, el medio ambiente y los bienes asociados a la operación del proyecto CIGRI. En este sistema se definen entre otros aspectos:

- Funciones y responsabilidades de los miembros de la cadena de mando del manejo de emergencias:
 - Director de Emergencias
 - Jefe de Intervención
 - Equipo de primera intervención
 - Equipo de evacuación
- Clasificación de emergencias en función de gravedad
 - Conato de emergencia
 - Emergencia Parcial
 - Emergencia General



- Procedimiento de activación de alarmas y alerta (comunicación)
- Procedimiento de evacuación
- Medios materiales para el control de emergencias
 - Medios de aviso y alarma de emergencias
 - Medios de control de incendios
 - Medios de control de derrames

Por otro lado, el Sistema de Respuesta a Emergencias incluye Datasheets de planificación de la respuesta a emergencias específicas a cada tipo de almacenamiento y operación realizada en el Centro, en donde se precisa para cada instalación u operación en particular:

- Condiciones geográficas, ambientales y de accesibilidad,
- Exposición a áreas vulnerables
- Sistemas de comunicación
- Sistemas de protección contra incendios (detección y control)
- Condiciones generales y especiales de riesgos y control de emergencias
- Riesgos naturales (terremoto)
- Riesgos de impactos mecánicos
- Riesgos de accidentes personales
- Riesgo de incendio
- Riesgo de exposición química

A su vez, para la respuesta a situaciones de emergencia asociadas a cualquier de los tipos de riesgos mencionados anteriormente, se activan los protocolos de respuesta a emergencias que han sido desarrollados para cada caso:

- Protocolo de respuesta ante terremoto
- Protocolo de inspección post-terremoto
- Protocolo de respuesta a accidentes con potencial compromiso fatal
- Protocolo de respuesta a accidentes con atrapamiento en altura
- Protocolo de respuesta a accidentes con rescate en espacios confinados
- Protocolo de respuesta a accidentes vehiculares con rescate



- Protocolo de respuesta general a emergencia por incendio
- Protocolo de respuesta por incendio de químicos inflamables
- Protocolo de respuesta por exposición a incendio de químicos
- Protocolo de respuesta por incendio en instalaciones eléctricas
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos inflamables

En estos protocolos se establecen con detalle:

- Personal que interviene en la respuesta a la emergencia
- Responsabilidades de cada interviniente
- Requerimiento de acciones en el sitio de la emergencia
- Status de alarmas
- Grado de especialización y entrenamiento de personal interviniente
- Requerimiento de recursos
- Estructura de comando necesaria
- Tácticas de intervención particulares
- Requerimiento de acciones permanentes

Los residuos generados en el manejo eventuales emergencias deberán ser tratados y/o dispuestos en las mismas instalaciones de CIGRI o en terceros destinatarios autorizados, dependiendo de las condiciones de operatividad que se mantengan en el Centro una vez declarado el fin de la emergencia y de las características de los residuos generados.

3.- Observante: Irma Consuelo Gamboa De Bernardi

Observación: *¿Por qué el actual proyecto presentado por la empresa CICLO hace una división del proyecto anteriormente presentado por la misma empresa en el cual consideraba un gran número de viajes diarios a través de la Ruta 5 norte desde Santiago hacia Rungue (Km 53) para devolverse hacia el Km 50,6 donde estaría la entrada al Centro de Recepción de CIGRI?*

¿Por qué no considera posibles viajes desde la V o IV región o desde el Sur hacia el centro en Rungue? De este modo el proyecto CIGRI actual infringe el Artículo 14 del REA: Desarrollo de proyectos o actividades por etapas que señala: “Los proponentes no podrán, a sabiendas, fraccionar sus proyectos o actividades con el objeto de variar el instrumento de evaluación o de eludir el ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Corresponderá a la Superintendencia determinar la infracción a esta obligación y requerir al proponente el ingreso adecuado, previo informe del Servicio.” La formulación del actual proyecto pretende separar un mismo proyecto en partes diferentes tal como lo hizo HidroAysen al separar las gestiones de central por un lado, con la transmisión de la energía eléctrica por otro. Del mismo modo aquí se pretende separar las partes diferentes tal como lo hizo HidroAysen al separar las gestiones de generación de electricidad por un lado, con la transmisión de la energía eléctrica por otro.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:



El Proyecto no contempla la prestación del servicio de transporte de residuos, por lo que no contará con una flota de vehículos propios para realizar dicha actividad, dado que se restringirá a desarrollar actividades estrictamente relacionadas con la eliminación de residuos industriales dentro de sus instalaciones.

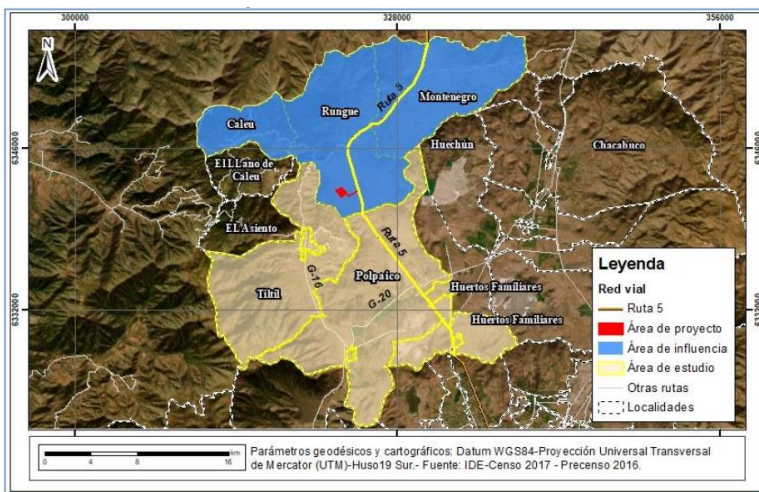
De acuerdo a esto, el Proyecto recibirá residuos industriales (peligrosos y no peligrosos), cuyos generadores corresponderán a terceras empresas de distintos rubros industriales, emplazadas en distintas localidades, quienes definen el destino de sus residuos, sobre la base de la contratación de un servicio de eliminación de ellos. La cantidad, tipo y frecuencia de generación de residuos varía ampliamente según generador y dado que son éstos quienes seleccionan el destino de sus residuos, también son los responsables de contratar el servicio de transporte hacia el destinatario autorizado para su eliminación.

En este sentido, no se configura el fraccionamiento de proyectos señalado en artículo 11 bis de la Ley N° 19.300 y en el artículo 14 del Reglamento del SEIA, toda vez que no se incurre en la intención de variar el instrumento de evaluación ni de eludir el ingreso del proyecto al SEIA. El transporte de los residuos y sustancias peligrosas que serán destinados al Proyecto para su eliminación es una actividad que no será realizada por el Titular del Proyecto, sino que por empresas externas debidamente autorizadas para dicho efecto, que cumplan con las exigencias de las normas correspondientes, y con las medidas y acciones presente en los planes de contingencia y emergencia establecidos por el Proyecto.

En relación al literal b) del Art. 7 del RSEIA, en primer lugar, mencionar que los grupos humanos del área estudiada por el Titular circulan habitualmente por la Ruta 5, que conecta las distintas localidades con los centros urbanos principales, que corresponden a Tilti y Huertos Familiares en la comuna, además de Colina y el Gran Santiago en la misma Región, y las ciudades de la Provincia del Aconcagua en la Región de Valparaíso, entre otras.

El Titular del proyecto declara en la segunda Adenda Excepcional que: *fue posible confirmar que el flujo inducido del Proyecto, en particular en el enlace Rungue, corresponde al factor potencialmente generador de interferencias con los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos de tres localidades. A partir de esta conclusión, fue posible delimitar el área de influencia a las localidades de Rungue, Caleu y Montenegro, cuyos grupos humanos, usuarios habituales del Nudo Vial Rungue, podrían advertir alteración en sus tiempos de desplazamiento debido al Proyecto, las que, de todos modos, no resultan significativas.*

Figura 1. Área de Influencia de Medio Humano.



Fuente. Figura 6 segunda Adenda Excepcional.

En relación con el análisis de estacionalidad, con el objetivo de desarrollar la evaluación del impacto vial bajo una peor condición de evaluación, es importante disponer de los datos a incorporar al modelo en la época más desfavorable. En este sentido los registros que realiza la Dirección de Vialidad son una muestra representativa de la variación estacional que se registran durante un año en algún punto de estudio, de la figura 3.1 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional (enlace:



https://seia.sea.gob.cl/archivos/2022/12/14/Anexo_2_Informe_Impacto_Vial_Proyecto_CIGRI_VF.pdf), se observa que el Punto de Control N° 72 es el único punto que se encuentra dentro del área de estudio, por lo que es considerado en el análisis. Cualquier otro punto que se encuentre fuera del área de estudio no sería representativo del comportamiento del flujo vehicular del sector, no afectan el área de estudio, por lo que no serán considerados para el presente análisis. Dicho punto corresponde al camino Rungue-Lo Echevers de la Ruta G-16, ubicado al norte del proyecto.

Del gráfico de la Figura 3.2 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, se observa que en promedio 741 vehículos transitaron en forma diaria durante el año 2021 y que 724 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante el verano (-2.3% inferior que el promedio anual), 676 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante el invierno (-8.7% menos que el promedio anual) y que 822 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante la primavera (+11.0% superior que el promedio anual).

Por lo tanto, el mayor flujo vehicular se registra durante el período de Octubre (mes de primavera), el cual corresponde al período más crítico en términos de flujos vehiculares, ya que es la peor condición base, y dado que las mediciones de flujo vehicular se realizaron durante la temporada de primavera, no es necesario aplicar un factor de corrección de los flujos medidos.

Es así como, durante la tercera semana de octubre del año 2021, entre el lunes 18 y viernes 22 de octubre, se realizó un levantamiento en terreno de las condiciones actuales de operatividad de la vialidad en el área de estudio, esto es: 1. Catastro Fotográfico del Sector 2. Grabación de Videos 3. Mediciones de flujo vehiculares. 4. Mediciones de velocidad de operación. Las mediciones de flujos vehiculares y de velocidades de operación en el área de estudio se encuentran en “Anexo 1.- Mediciones Flujos vehiculares” (enlace: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2022/12/14/Anexo_1_Segundo_Informe_actualizacion_MH.zip) y “Anexo 3.- Mediciones Velocidades” (enlace: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2022/12/15/Anexo_3_Set_fotografico_Enlace_Rungue.pdf) de la segunda Adenda Excepcional. Adicionalmente, se desarrollaron mediciones de velocidad en terreno el día 20.10.2022 con la finalidad de determinar la velocidad en los distintos tramos viales del área de estudio, datos que son empleados como insumo para realizar la calibración del modelo Saturn.

Por otro lado, para definir la periodización (la cual tiene objetivo principal encontrar, a lo largo del día, lapsos de tiempo característicos), se realizaron mediciones continuas de flujos vehiculares el miércoles 20 de octubre del año 2021 desde las 07:00 hrs hasta las 21:00 hrs, en los siguientes puntos que se encuentran dentro del área de estudio, indicándose el tipo de regulación:

Tabla 52. Puntos de Control Mediciones Flujos Vehiculares

PC	Cruce	Tipo Regulación
1	Enlace Rungue	PARE
1B	Enlace Rungue/Santa Elena	PARE
2	Acceso Caleu	PARE
3	Ruta 5 (Frente al proyecto CIGRI)	CEDA EL PASO
4	Acceso Huertos Familiares Sur	PARE
5	Acceso Huertos Familiares Norte	PARE
6	Enlace Quilapilun-Polpaico	CEDA EL PASO

Fuente: Tabla 2 anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

En el punto 3.3.2 del anexo de la segunda Adenda Excepcional, se presenta el diagrama de movimientos medidos en los puntos de control anteriormente mencionados y medidos en terreno. Ahora bien, en el informe presentado por el Titular, tanto para el modo motorizado como en el no motorizado, se evaluó el impacto vial en el área de estudio en Saturn y el impacto vial del proyecto en el Enlace Rungue en Aimsun en la hora más crítica, **la cual ocurre para ambos casos en un día laboral entre las 17:00-18:00 hrs.**

El Estudio de Impacto Vial presentado en la segunda Adenda Excepcional, se indicó que la mayoría de los vehículos que circulan por todos los puntos de medición corresponden a vehículos livianos (76%), seguidos de camiones de dos ejes (21%) (punto 3.4 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional). Se presenta a continuación una tabla donde es posible verificar la capacidad de los tramos en relación al tipo de vía, la capacidad de las vías, los flujos actualizados al 2029 sin y con proyecto y los niveles de servicio, para orientación de ellos tramos se sugiere mirar las imágenes 5.7 y 5.8 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional.



Tabla. Nivel de Servicio de Enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio.

NodoA	NodoB	Tipo Vía	Capacidad (veh/hra)	Escenario Base 2029			Escenario Base con Proyecto 2029			Nivel Servicio		Variación Densidad
				Flujo	Grado Saturación	Densidad	Flujo	Grado Saturación	Densidad	Base 2029	Base con Proyecto 2029	
				(veh/hra)	%	(veh/km)	(veh/hra)	%	(veh/km)			
1102	1109	Enlace Rungue	1792	126.5	7.1%	2.88	315.5	17.6%	7.17	A	B	4.3
1103	1102		1428	71.5	5.0%	2.04	260.5	18.2%	7.45	A	B	5.4
1104	1103		1487	179.3	12.1%	4.72	368.3	24.1%	9.69	A	B	5.0
1105	1104		1800	75.6	4.2%	1.99	264.6	14.7%	6.96	A	B	5.0
1108	1113		1800	50.9	2.8%	0.82	239.9	13.3%	3.87	A	A	3.0
1109	1111	Converge a la autopista (Enlace Rungue)	1440	124.7	8.7%	2.04	313.7	21.8%	5.14	A	A	3.1
1113	1105		1800	75.6	4.2%	1.34	264.6	14.7%	6.31	A	B	5.0
1603	1611	Enlace Quilapilún	1440	49.3	3.4%	1.90	88.8	6.2%	3.42	A	A	1.5
1605	1603		1698	205.2	12.1%	5.40	244.7	14.8%	6.44	A	B	1.0
1606	1605		1800	205.2	11.4%	5.39	244.7	13.6%	6.43	A	B	1.0
1608	1606	Converge a la autopista (Enlace Quilapilún)	473	99	21.0%	2.68	138.5	29.3%	3.74	A	A	1.1
1611	1604		1440	101.5	7.0%	2.67	141	9.8%	3.71	A	A	1.0

Fuente. Tabla 23anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Cabe señalar que la conectividad entre las distintas localidades del área de estudio considera adicionalmente el uso de las Rutas G-16 y G-20. La primera de ellas opera en paralelo a la Ruta 5, mientras la segunda permite la conexión entre la G-16 y la Ruta 5.

Los grupos humanos cuentan con dos vías alternativas disponibles para el desplazamiento:

- 1) La Ruta G-16, que conecta con Tilti, localidad que concentra una mayor oferta de bienes y servicios, y que ha sido identificada además con una alternativa atractiva por parte del Gobierno Regional.
- 2) La Ruta 5, que permite el acceso a Huertos Familiares y Tilti para suplir la demanda de servicios y bienes, y comparte sus usos con otros usuarios que no provienen de las localidades y que necesitan desplazarse para distintos efectos, conectando otras áreas entre sí para usos comerciales, industriales y personales. Cabe señalar que esta ruta permite a la vez el desplazamiento del transporte público que usa esta ruta, razón por la cual cuenta con una serie de paraderos y pasarelas en los tramos.

La Ruta 5 es utilizada también por el Proyecto, en los siguientes tramos y direcciones:

- Ruta de Ingreso desde el Sur: Los vehículos que ingresen desde el sur lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección sur a norte (calzada oriente). Deberán tomar la salida hacia la localidad de Rungue y realizar la maniobra de retorno hacia el sur en el Enlace Rungue (km 54) accediendo nuevamente a la Ruta 5 norte circulando en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto CIGRI en el Km 50,6.
- Ruta de Ingreso desde el Norte: Los vehículos que ingresen desde el norte lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto CIGRI en el Km 50,6.
- Ruta de Egreso: La salida de los vehículos desde el proyecto CIGRI será siempre a través del camino privado y el acceso habilitado en el Km 50,6 de la Ruta 5 norte, calzada poniente, mediante la pista de aceleración habilitada para ingresar a la Ruta 5 norte y circular en dirección norte a sur. Para tomar la dirección norte, los vehículos deberán tomar el Enlace Quilapilún, que les permite el cambio de pista.

En los referidos tramos, el Proyecto circulará con vehículos livianos y pesados. Al quinto año ocurre el escenario más desfavorable, al superponerse algunas actividades de construcción con operación, para lo cual se presenta el flujo en fase de construcción, operación y total:

Tabla 53. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Etapa de Construcción

Entrada	Salida



Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	2	2,5	2	0	2	0
Autos	8	1	8	0	8	0
Buses	1	2	1	0	1	0
Veh/día	11	-	11	0	11	0
Ve/día	15	-	15	0	15	0

Fuente: Tabla 13 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Tabla 54. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Etapa de Operación

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	65	2,5	54	11	54	11
Autos	45	1	35	10	35	10
Buses	3	2	3	0	3	0
Veh/día	113	-	92	21	92	21
Ve/día	214	-	176	38	176	38

Fuente: Tabla 12 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Tabla 55. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Total

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	67	2,5	56	11	56	11
Autos	53	1	43	10	43	10
Buses	4	2	4	0	4	0
Veh/día	124	-	103	21	103	21
Ve/día	229	-	191	38	191	38

Fuente: Tabla 14 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Por lo tanto, de acuerdo con los datos, los flujos que generará el proyecto:

- Flujo operación 5° año operación:
o 45 vehículos livianos
o 65 vehículos pesados
o 3 buses de acercamiento (BIU)

Sumando 113 vehículos, lo cual corresponde a 214 ve/día.

- Flujo construcción 5° año operación:
o 8 vehículos livianos
o 2 vehículos pesados
o 1 bus

Sumando 11 vehículos, lo cual corresponde a 15 ve/día



Por lo que el proyecto CIGRI generará/atraerá un flujo de 124 vehículos/día, compuesto por 71 vehículos pesados (67 camiones + 4 buses) y 53 vehículos livianos particulares. **Este valor equivale a 229 veq/día** los cuales se incorporarán en las rutas que realizarán dentro del área de estudio.

Ahora bien, las intersecciones con las rutas utilizadas por los grupos humanos, susceptibles de ser afectadas por el Proyecto, corresponden a las siguientes:

- Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al norte. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro que viene desde la G-16.
- Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

Los resultados que provienen de la actualización del estudio de impacto vial para la localidad de Rungue, se presentan a continuación:

a) Conectividad vial

Los resultados de las modelaciones, que se desarrollaron particularmente en las intersecciones que permiten el acceso a las localidades, concluyeron que no existen modificaciones significativas en términos del nivel de servicio y las capacidades de la ruta (ver Tabla 23, Nivel de Servicio de Enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio del Anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional), como se indica a continuación:

- Respecto al nivel de servicio en el Enlace Rungue, el escenario “sin Proyecto” considera un nivel A (circulación a flujo libre, donde los usuarios, considerados en forma individual, están virtualmente exentos de los efectos de la presencia de otros en la circulación), mientras que el escenario con Proyecto al año 2029, de mayor movimiento, pasa a un nivel B (dentro del rango del flujo estable, aunque se empiezan a observar otros vehículos integrantes de la circulación, con lo que la libertad de selección de las velocidades deseadas sigue relativamente inafectada, aunque disminuye un poco la libertad de maniobra en relación con la del nivel de servicio A). La modificación entre ambos niveles es perceptible, pero su efecto en términos de conectividad es nulo, en la medida que se mantiene la opción de llegar a los destinos indicados, en los tiempos habituales. Esta variación, por otro lado, ocurre en las siguientes secciones del Nudo, con lo que la alteración se produce respecto de los siguientes flujos:

- o Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

- Respecto de los grados de saturación, el mayor valor observado corresponde a un 24,1% lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

- Respecto de las capacidades de la ruta en el Enlace Rungue, el tramo de capacidad mínima ofrece una capacidad de 1428 veh/hr. La situación con Proyecto indica que ella podría alcanzar un valor máximo de 260,5 veh/h, situación que continúa estando muy por debajo de la capacidad de la ruta. Adicionalmente, se proyecta una densidad de 7,45 veh/km lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

Se debe hacer hincapié que todos estos resultados se basan en un supuesto extremadamente conservador o desfavorable desde el punto de la vialidad, y además hipotético, asumiéndose que el 100% de la demanda estimada del proyecto de un día pasará o transitará en una hora, que además coincide con la hora de máximo tráfico de acuerdo con las mediciones efectuadas en terreno incorporándose además flujos probables que operarán para el año 2029 debido a la operación de otros proyectos. Ello implica que, en la práctica, el proyecto no tiene el potencial de desmejorar en forma relevante el nivel de servicio de las rutas consideradas.

- El efecto en términos de capacidades de la ruta afecta puntualmente el acceso a la localidad de Rungue.
- o Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.



o Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

b) Tiempos de desplazamiento viales

Los resultados muestran modificaciones en los tiempos de desplazamiento prácticamente imperceptibles para los usuarios.

- Respecto de los tiempos de desplazamiento en el Enlace Rungue, la modelación AIMSUN realizada por el Titular muestra que el paso por el Enlace Rungue desde el sur implica pasar de 122,35 segundos de viaje a 124,13 segundos disminuyendo la velocidad, en el escenario más desfavorable, de 37,96 km/h a 37,39 km/h, es decir, una variación negativa de 1,5%. La variación en tiempos de desplazamiento es de 1,78 segundos adicionales (Figura 6.3 y 6.4 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional y Anexo 9.- Resultados Modelación Aimsun).

c) Libre circulación vial

Las direcciones de los flujos no se ven alteradas por el Proyecto. El Proyecto no requiere cortar el tránsito ni generar vías alternativas para su construcción, operación y cierre. Ninguna de las obras y acciones del Proyecto modifica tampoco la frecuencia existente, pues el Proyecto suma sus desplazamientos a los basales, sin reemplazarlos. Por otro lado, la forma de desplazamiento no se modifica: el tipo de vehículos que incorpora el Proyecto no son diferentes a los de la línea de base, y el Proyecto, al contar con sus propios medios de desplazamiento para sus trabajadores, tampoco interfiere en las formas de desplazamiento existentes.

Considerando el Nudo Vial de Rungue como parte gravitante del área de influencia, se evaluó también el efecto sobre desplazamientos peatonales.

En el sector del enlace Rungue, los cruces peatonales se producen a través de pasos no regulados a nivel de calle. La condición evaluada consideró una velocidad de 2.5 km/hr o 0,7 m/s, asociado a mujeres con niños (Tabla 27, Velocidades medias normales de peatones de distintos grupos en terreno llano y para densidades bajas, de la segunda Adenda Excepcional), que circulan por el nudo en 36,23 segundos. El incremento es equivalente a un 0,7%, con lo que puede desestimarse un efecto significativo (Anexo 17 segunda Adenda Excepcional, https://seia.sea.gob.cl/archivos/2022/12/16/Apendice_del_Anexo_2_parte_2.zip), importante mencionar que en la Figura 6.7 del anexo 2 de la segunda Anexo Excepcional es posible verificar la modelación peatonal y vehicular realizada en Aimsun en el Enlace Rungue

Respecto de la circulación en bicicletas, cabe señalar se incorpora una modelación de ciclos en la presentación del Titular para ello se cuenta con mediciones de ciclos (bicicletas), las cuales se llevaron a cabo el día 20 de octubre del año 2021 en los que se midieron 7 puntos de control en el horario comprendido desde las 07:00 hrs hasta las 21:00 hrs, cuyos datos mostraron que el mayor flujo ocurre en el horario punta tarde, entre las 17 y 18 horas, con los siguientes flujos en sus puntos de observación:

- En el punto de control Enlace Rungue (PC_1), no contabilizó presencia de bicicletas. Asimismo, en el punto de control Enlace Rungue-Santa Elena (PC_1B), se contabilizaron 6 bicicletas.
- En el punto de control Acceso Caleu (PC_2), se contabilizaron 2 bicicletas.
- En el punto de control Ruta 5 (PC_3), no se detectaron bicicletas, lo que es concordante con la prohibición de circulación en ellas por carretera.
- En el punto de control Acceso Huertos Familiares (PC_4), se contabilizaron 2 bicicletas.
- En el punto de control, Entrada y Salida Huertos Familiares (PC_5), se contabilizaron 2 bicicletas. En este mismo punto de control se contabilizaron 23 bicicletas en el horario de 7 am a 9 pm.
- En el punto de control 6, Enlace Quilapilún se contabilizaron 4 bicicletas.

Los resultados permiten concluir que, considerando una velocidad promedio de 20 km/h, en el sector de enlace Rungue (correspondiente al sector más sensible) la situación para los ciclos se modifica de manera imperceptible, pues en el escenario con proyecto su velocidad disminuye solo en 17 centésimas de segundo, mientras que el tiempo de viaje aumenta sólo en 1,96 segundos. Cabe tener presente que el Proyecto no afecta la infraestructura existente para el desplazamiento en este medio, ni en general las estructuras, señaléticas ni equipamientos que faciliten el desplazamiento a través de esta modalidad de transporte. La situación con Proyecto implica modificaciones prácticamente imperceptibles en la condición de base de estos. De este modo, es posible concluir que no se proyectan efectos en la conectividad, tiempos de desplazamiento ni libre circulación ocupando este tipo de transporte.



Como se observa, para los grupos humanos que deben ingresar al Nudo Vial de Rungue (Rungue, Caleu y Montenegro), no se prevén efectos sobre la libre circulación, entendiendo que ellos podrán seguir desplazándose normalmente entre las distintas localidades del área de estudio, sin modificar el sentido de sus flujos ni su frecuencia. En términos de conectividad, en la medida que las rutas que permiten llegar a los destinos donde se dirigen los grupos humanos no se ven afectadas por el tránsito del Proyecto manteniendo la capacidad suficiente y sin afectar los flujos, esta no resulta afectada significativamente.

Por último, tampoco se prevén efectos relacionados con el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento, dado que un aumento en los tiempos de viaje de un 1,5% no es perceptible en estos términos, y los grupos humanos podrán continuar ocupando las rutas a la misma velocidad que hasta ahora. Los peatones por su parte sólo incrementarán sus tiempos de desplazamiento, exclusivamente en el Nudo Vial, en menos de un segundo, lo que no alcanza a ser perceptible y con ello no significativo.

En resumen, las modificaciones en los tiempos de desplazamiento con motivo de la ejecución del Proyecto son las que se indican a continuación, para el punto donde efectivamente ocurren, que corresponde al enlace Rungue:

Tabla 56. Variaciones en tiempos de desplazamiento por tipo de desplazamiento

Modos de desplazamiento	Tiempo de desplazamiento (seg) Enlace Rungue		
	Situación actual (Sin Proyecto)	Con Proyecto	Variación
Vehículo motorizado	122,35	124,13	1,5%
Peatones	36,23	36,49	0,7%
Ciclistas	197,9	199,86	0,99%

Fuente: Anexo 2: Actualización Análisis Impacto Vial

Finalmente, importante mencionar además que, respecto de la posibilidad de que los vehículos del Proyecto que utilizarán el Enlace Rungue podrían generar retrasos en el arco que va desde el Enlace Rungue hasta el ingreso a la autopista, se realizaron mediciones específicas en terreno en forma continua para el movimiento norte sur de los flujos en Santa Elena que se incorporan a la Ruta 5 Norte entre las 07:00 y 21:00 hr el día 03.08.2022, es decir, un día con flujos habituales con la finalidad de identificar la eventual formación de una cola de vehículos asociados al movimiento 320, el cual se identifica en la Figura 3.13 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional.

De los resultados obtenidos, se observa que, en la actualidad, es decir, en la situación “sin Proyecto” año 2022, no se registró cola vehicular en el movimiento 320. Se analizaron además los tiempos promedios entre intervalos de vehículos, observándose que, en todos los tramos horarios analizados, el intervalo de tiempo mínimo entre dos vehículos es de 0:01:13, el cual ocurre entre las 07:00 y 08:00 hrs, donde cada 73 segundos (intervalos entre vehículos o “headways”) pasan 0,93 vehículos. Es decir, en el peor escenario en la actualidad, el valor de tiempo entre vehículos mínimo es de 73 segundos, lo cual explica que durante todo el día en que se realizaron mediciones de tránsito en la pista de incorporación al sur de la Ruta 5 desde el Enlace Rungue, es decir en la Situación Actual año 2022, no se registró congestión vehicular.

Y, en atención a lo requerido en la observación 3.3 del ICSARA enviado mediante carta N°202213103483 del 14 de julio de 2022, se hizo una completa revisión del banco de proyectos disponible en el SEIA para la comuna de Til Til, constatándose 188 proyectos que cuentan con RCA favorable. De estos, se eliminaron todos los proyectos que, a la fecha del levantamiento de datos en terreno de la línea de base de flujo vehicular (octubre de 2021), se encontraban ya en fase de operación debido a que se trataría de proyectos cuyos flujos vehiculares formarían parte de la línea de base medida en terreno. Aplicado el filtro, finalmente se identificaron 16 proyectos cuyos flujos informados deberían incorporarse o sumarse a los resultados medidos en el trabajo de levantamiento de línea de base y que, por lo tanto, podrían producirse en el futuro y adicionarse a los flujos asociados al proyecto CIGRI. Estos flujos fueron entonces incorporados en la modelación de tráfico proyectada



para el año 2029, de manera de determinar el impacto vial del proyecto CIGRI bajo un supuesto extremadamente desfavorable.

Con todo lo anterior, es posible descartar fundadamente afectación significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos en el área de influencia del Proyecto, en los términos indicados en el D.S. N° 40/2012 del MMA, Reglamento del SEIA.

Adicionalmente, el Proyecto complementa un plan de prevención con acciones tales como: cláusula contractual con transportistas con el deber de contar con todas las autorizaciones vigentes, obras de mejoramiento de seguridad vial y peatonal en el enlace Rungue, protocolo de control para transportistas (mayores detalles ver numeral 10.1 de la Adenda); y el Plan de Emergencia con acciones como: la detección temprana de emergencias y comunicación, por medio de cámaras de monitoreo; mantención de implementos e insumos para apoyar la respuesta ante emergencia; atención temprana; entre otros (Para mayores detalles respecto al Plan de Emergencias del Proyecto y su sistema de respuestas, ver numeral 10.3 “Plan de Emergencias” del Capítulo 10 del EIA, y Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias Proyecto Centro Integral de Gestión Residuos Industriales Ciclo S.A.” de la Adenda Complementaria).

Cabe señalar que el Proyecto solo recibirá residuos peligrosos que sean transportados por empresas de transporte especializadas que estén debidamente autorizadas y que cumplan con las exigencias de las normas correspondientes.

Observación: *¿Por qué en ninguna parte del actual proyecto se refieren al traslado de los residuos industriales, de los insumos químicos, del traslado diario del personal al Centro? No se hacen responsables del transporte de los residuos peligrosos, ni de los insumos químicos necesarios para su tratamiento, entre los cuales que se contemplan ácidos, bases como soda cáustica, agua oxigenada, cal, entre otros. ¿ Por qué no se hacen responsable de los viajes diarios del personal al centro, ni de la alimentación, agua y otras necesidades básicas?*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto al traslado de residuos industriales durante la fase de construcción, tal como se señala en el numeral 1.6.11.1 del Capítulo 1 del EIA, el Proyecto no contempla la generación de residuos industriales líquidos, ya que la mantención y lavado de equipos y maquinaria se realizará fuera de las instalaciones del Proyecto, en lugares que cuenten con autorización correspondiente para realizar esta actividad.

En relación a los residuos sólidos no peligrosos generados durante la construcción, se debe indicar que los residuos sólidos domiciliarios y asimilables, y los residuos sólidos de construcción, no constituyen residuos industriales, no obstante lo anterior, el material recuperado en caso de que ocurra un derrame de combustibles, se almacenará en bidones metálicos hasta su traslado a un destinatario autorizado en la Región Metropolitana. Asimismo, los residuos sólidos orgánicos serán retirados 2 veces por semana por una empresa autorizada, para ser dispuestos finalmente en un lugar autorizado.

En relación a los residuos peligrosos generados durante la fase de construcción del Proyecto, según se señala en el numeral 1.6.11.5 del Capítulo 1 del EIA, estos serán almacenados en una bodega de almacenamiento temporal de residuos peligrosos localizada en la instalación de faena. El transporte y la disposición final de estos residuos, se realizará a través de una empresa autorizada por la autoridad sanitaria, durante el año 0 de construcción; posteriormente, serán tratados en las instalaciones propias del Proyecto. De acuerdo a lo anterior, después del año 0, los residuos peligrosos generados durante la construcción no serán trasladados.

En la Tabla 99 de la Adenda Complementaria se presentan los viajes totales estimados al año 0 (año de mayor actividad de la fase de construcción), mientras que, considerando que a partir del año 1 en adelante las fases de construcción y operación se traslapan, en la Tabla 100 de la Adenda Complementaria se presentan los viajes



para el año 19 (excluyendo el año 0), correspondiente al año con mayor cantidad de viajes por actividades de la fase de construcción, y que además corresponde a un año en que el Proyecto se encuentra en plena operación.

Con respecto al traslado de los insumos químicos durante la construcción, se aclara que estos insumos están asociados a la fase de operación del Proyecto, no así a la fase de construcción.

En cuanto al traslado diario del personal a las instalaciones del Proyecto durante la fase de construcción, se debe indicar que el Proyecto contará con buses de acercamiento para los trabajadores hacia sitios con locomoción colectiva, así como de acercamiento desde Santiago Centro, específicamente de la estación del metro Los Héroes, hacia el Proyecto. En este mismo sentido, se debe indicar que el Proyecto no aportará población flotante esperando en paraderos del área de influencia, ya que los trabajadores serán transportados hacia y desde el área del Proyecto.

Con respecto al traslado de residuos industriales durante la operación, se señala que el Proyecto no contempla la prestación del servicio de transporte de residuos, por lo que no contará con una flota de vehículos propios para realizar dicha actividad, dado que se restringirá a desarrollar actividades estrictamente relacionadas con la eliminación de residuos industriales dentro de sus instalaciones.

En este sentido, el Proyecto sólo recibirá residuos peligrosos que sean transportados por empresas de transporte especializadas que estén debidamente autorizados y que cumplan con las exigencias de las normas correspondientes. En efecto, la actividad de transporte de residuos y sustancias peligrosas se encuentra regulada tanto en el Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos (D.S. N° 148/2003 del MINSAL) como en el Reglamento de Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos (D.S. N° 298/1994 del MTyT).

Sin perjuicio de lo anterior, y tal como se señala en el numeral 10.1 de la Adenda, para garantizar el paso seguro de los vehículos que van a transportar residuos peligrosos, el Proyecto adoptará las siguientes medidas y compromisos:

- 1) Transporte con todas sus autorizaciones vigentes: Si bien el transporte de sustancias y residuos peligrosos es una actividad debidamente normada, el Proyecto establecerá como cláusula contractual con sus clientes y proveedores que todo el transporte de residuos peligrosos deberá hacerse en estricto cumplimiento a la legislación y normativa vigente, y deberá contar con toda la documentación y permisos vigentes a la hora de realizar dicha actividad hacia las instalaciones del Proyecto. Se incluirá como Anexo en los contratos establecidos con proveedores y clientes un plano con la vialidad del enlace Rungue, destacando la señalética, restricciones de velocidad y otras medidas e indicaciones a ser consideradas por los transportistas al circular por ese sector.
- 2) Obras de mejoramiento de seguridad vial y peatonal en el enlace Rungue: En el Anexo 1-14 “Proyecto de Acceso” del EIA, el Proyecto presenta como compromiso ambiental voluntario, la implementación de un conjunto de obras y medidas tendientes a mejorar las condiciones de seguridad del tránsito peatonal y vehicular en el enlace Rungue, de manera de minimizar la probabilidad de accidentes en el sector. A esas obras se propone agregar la implementación de dos cámaras de circuito cerrado de televisión que permitan monitorear permanentemente el tránsito en el enlace, de manera de detectar tempranamente cualquier situación anómala que pueda producirse en el transporte de los residuos hacia el Proyecto. Estas cámaras serán monitoreadas desde el centro de control de seguridad del Proyecto, y su señal podrá ser también monitoreada por el concesionario de la autopista y/o por la autoridad de transportes.
- 3) Protocolo de control para transportistas: El Proyecto establecerá con todos sus clientes y proveedores el cumplimiento de un protocolo de control de seguridad para el transporte de residuos peligrosos hacia sus instalaciones. Dicho protocolo de control se traduce en una ficha de control e inspección (ver Anexo 30 “Protocolo de control para transportistas” de la Adenda Complementaria) que se aplicará a



los vehículos de transporte de residuos peligrosos que ingresen al Proyecto, y será aplicado por el personal del control de acceso. En caso de detectarse alguna no conformidad, se dará aviso de inmediato a la jefatura del transportista y al cliente o proveedor desde donde se originó el transporte informándole que dicho camión no será recibido nuevamente con posterioridad, en tanto no subsane las deficiencias detectadas.

No obstante lo anterior, se debe indicar que el Proyecto contempla las siguientes medidas de emergencia asociadas a accidentes de vehículos asociados al Proyecto, que se produzcan en el enlace Rungue:

- 1) Detección temprana de emergencias y comunicación: en la eventualidad de un accidente que se relacione con el transporte de residuos, el Proyecto contará con mecanismos de monitoreo y alerta temprana de cualquier anomalía que se presente en el enlace Rungue. Además, y tal como se observa en el Anexo 30 “Protocolo de control para transportistas” de la Adenda Complementaria, se definirán los números de emergencia habilitados por el Proyecto a los cuales el transportista deberá comunicarse en caso de una emergencia. Lo anterior permitirá dar aviso de las situaciones detectadas, tanto a Carabineros de Chile, a Bomberos y a la Concesionaria de la Autopista. Los contactos específicos para el aviso oportuno a todas las instancias anteriores se mantendrá en el Centro de Control del Proyecto.
- 2) Mantención de implementos e insumos para apoyar la respuesta ante emergencia: el Proyecto mantendrá en stock una serie de implementos e insumos para hacer frente a eventuales emergencias que podrían suscitarse en sus instalaciones. Para lo anterior, el Proyecto contará con mayor cantidad de estos insumos, y pondrá a disposición maquinaria para atender emergencias (por ejemplo, contención física de un derrame).
- 3) Atención temprana inicial: el Proyecto contempla la llegada inmediata al lugar del accidente, de producirse éste en el enlace Rungue, en los términos señalados en el Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias Proyecto Centro Integral de Gestión Residuos Industriales Ciclo S.A.” de la Adenda Complementaria.

Para definir detalladamente las líneas de acción antes indicadas, el Proyecto considera una instancia de coordinación permanente con Bomberos y personal de la Concesionaria a fin de definir protocolos ante eventuales emergencias.

En el Anexo 7 de la Adenda (link https://seia.sea.gob.cl/archivos/2022/12/15/Apendice_del_Anexo_2_parte_1.zip), se adjunta plano que indica la ruta de transporte principal (Ruta 5 norte) que seguirán los vehículos que ingresan y salen del Proyecto, en un radio de 10 km. Además, en el plano se indica, viviendas, predios rurales, cultivos, plantaciones, ferrocarril, cursos de agua, embalses, escuelas, servicios de salud, iglesias, proyectos en ejecución calificados en el SEIA, suministros básicos y equipamiento. En la Tabla 98 de la Adenda Complementaria se presentan los viajes totales para la fase de operación.

Respecto a la información antes señalada, es posible concluir que el efecto de la operación del Proyecto sobre la vialidad es menor y que, no afectará el normal desplazamiento a través del Retorno.

Con respecto al traslado de los insumos químicos durante la operación, se debe señalar que al Proyecto le aplica el D.S. N° 298/95 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (modificado por D.S. N° 116/01), que Reglamenta transporte de cargas peligrosas por calles y caminos, que establece las condiciones, normas y procedimientos aplicables al transporte de carga, por calles y caminos, de sustancias o productos que por sus características, sean peligrosas o representen riesgos para la salud de las personas, para la seguridad pública o el medio ambiente, ya que considera el transporte de combustible y otras sustancias químicas, por empresas subcontratistas, a las que se les exigirá que la actividad de transporte se realice de acuerdo a las condiciones y procedimientos aplicables al transporte de carga, por calles y caminos conforme lo establecido en el presente cuerpo normativo.



471

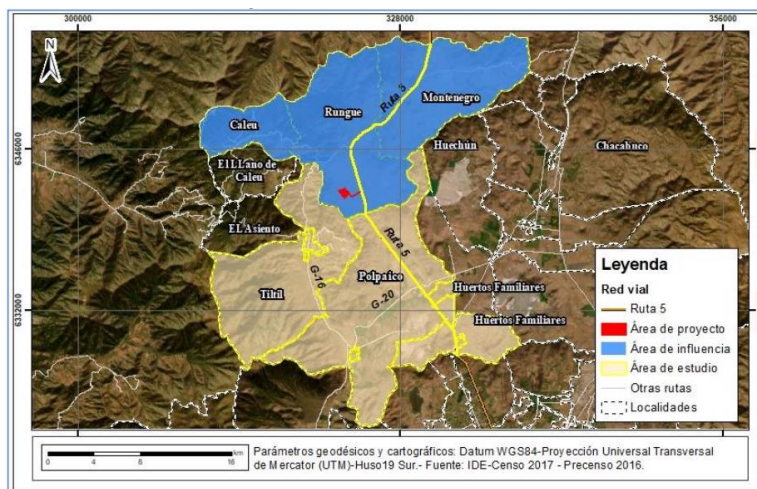
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2158543352>

Con respecto al traslado diario del personal a las instalaciones del Proyecto durante la fase de operación, tal como se señala en el numeral 2.48 de la Adenda, este contará con 3 buses/día para el acercamiento de los trabajadores que contempla el recorrido de ida y vuelta en cada jornada de trabajo. De acuerdo a lo anterior, se el Proyecto no generará población flotante esperando en paraderos del área de influencia, ya que los trabajadores serán transportados hacia y desde el área del Proyecto. En la Tabla 98 de la Adenda Complementaria se presentan los viajes totales para la fase de operación.

En relación a los desplazamientos, mencionar que los grupos humanos del área estudiada por el Titular circulan habitualmente por la Ruta 5, que conecta las distintas localidades con los centros urbanos principales, que corresponden a Tiltil y Huertos Familiares en la comuna, además de Colina y el Gran Santiago en la misma Región, y las ciudades de la Provincia del Aconcagua en la Región de Valparaíso, entre otras.

El Titular del proyecto declara en la segunda Adenda Excepcional que: *fue posible confirmar que el flujo inducido del Proyecto, en particular en el enlace Rungue, corresponde al factor potencialmente generador de interferencias con los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos de tres localidades. A partir de esta conclusión, fue posible delimitar el área de influencia a las localidades de Rungue, Caleu y Montenegro, cuyos grupos humanos, usuarios habituales del Nudo Vial Rungue, podrían advertir alteración en sus tiempos de desplazamiento debido al Proyecto, las que, de todos modos, no resultan significativas.*

Figura 1. Área de Influencia de Medio Humano.



Fuente. Figura 6 segunda Adenda Excepcional.

En relación con el análisis de estacionalidad, con el objetivo de desarrollar la evaluación del impacto vial bajo una peor condición de evaluación, es importante disponer de los datos a incorporar al modelo en la época más desfavorable. En este sentido los registros que realiza la Dirección de Vialidad son una muestra representativa de la variación estacional que se registran durante un año en algún punto de estudio, de la figura 3.1 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, se observa que el Punto de Control N° 72 es el único punto que se encuentra dentro del área de estudio, por lo que es considerado en el análisis. Cualquier otro punto que se encuentre fuera del área de estudio no sería representativo del comportamiento del flujo vehicular del sector, no afectan el área de estudio, por lo que no serán considerados para el presente análisis. Dicho punto corresponde al camino Rungue-Lo Echevers de la Ruta G-16, ubicado al norte del proyecto.

Del gráfico de la Figura 3.2 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, se observa que en promedio 741 vehículos transitaron en forma diaria durante el año 2021 y que 724 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante el verano (-2.3% inferior que el promedio anual), 676 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante el invierno (-8.7% menos que el promedio anual) y que 822 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante la primavera (+11.0% superior que el promedio anual).

Por lo tanto, que el mayor flujo vehicular se registra durante el período de Octubre (mes de primavera), el cual corresponde al período más crítico en términos de flujos vehiculares, ya que es la peor condición base, y dado



que las mediciones de flujo vehicular se realizaron durante la temporada de primavera, no es necesario aplicar un factor de corrección de los flujos medidos.

Es así como, durante la tercera semana de octubre del año 2021, entre el lunes 18 y viernes 22 de octubre, se realizó un levantamiento en terreno de las condiciones actuales de operatividad de la vialidad en el área de estudio, esto es: 1. Catastro Fotográfico del Sector 2. Grabación de Videos 3. Mediciones de flujo vehiculares. 4. Mediciones de velocidad de operación. Las mediciones de flujos vehiculares y de velocidades de operación en el área de estudio se encuentran en “Anexo 1.- Mediciones Flujos vehiculares” y “Anexo 3.- Mediciones Velocidades” de la segunda Adenda Excepcional. Adicionalmente, se desarrollaron mediciones de velocidad en terreno el día 20.10.2022 con la finalidad de determinar la velocidad en los distintos tramos viales del área de estudio, datos que son empleados como insumo para realizar la calibración del modelo Saturn.

Por otro lado, para definir la periodización (la cual tiene objetivo principal encontrar, a lo largo del día, lapsos de tiempo característicos), se realizaron mediciones continuas de flujos vehiculares el miércoles 20 de octubre del año 2021 desde las 07:00 hrs hasta las 21:00 hrs, en los siguientes puntos que se encuentran dentro del área de estudio, indicándose el tipo de regulación:

Tabla 52. Puntos de Control Mediciones Flujos Vehiculares

PC	Cruce	Tipo Regulación
1	Enlace Rungue	PARE
1B	Enlace Rungue/Santa Elena	PARE
2	Acceso Caleu	PARE
3	Ruta 5 (Frente al proyecto CIGRI)	CEDA EL PASO
4	Acceso Huertos Familiares Sur	PARE
5	Acceso Huertos Familiares Norte	PARE
6	Enlace Quilapilun-Polpaico	CEDA EL PASO

Fuente: Tabla 2 anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

En el punto 3.3.2 del anexo de la segunda Adenda Excepcional, se presenta el diagrama de movimientos medidos en los puntos de control anteriormente mencionados y medidos en terreno. Ahora bien, en el informe presentado por el Titular, tanto para el modo motorizado como en el no motorizado, se evaluó el impacto vial en el área de estudio en Saturn y el impacto vial del proyecto en el Enlace Rungue en Aimsun en la hora más crítica, **la cual ocurre para ambos casos en un día laboral entre las 17:00-18:00 hrs.**

El Estudio de Impacto Vial presentado en la segunda Adenda Excepcional, se indicó que la mayoría de los vehículos que circulan por todos los puntos de medición corresponden a vehículos livianos (76%), seguidos de camiones de dos ejes (21%) (punto 3.4 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional). Se presenta a continuación una tabla donde es posible verificar la capacidad de los tramos en relación al tipo de vía, la capacidad de las vías, los flujos actualizados al 2029 sin y con proyecto y los niveles de servicio, para orientación de ellos tramos se sugiere mirar las imágenes 5.7 y 5.8 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional.

Tabla. Nivel de Servicio de Enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio.

NodoA	NodoB	Tipo Vía	Capacidad (veh/hra)	Escenario Base 2029			Escenario Base con Proyecto 2029			Nivel Servicio		Variación Densidad (veh/km)
				Flujo (veh/hra)	Grado Saturación %	Densidad (veh/km)	Flujo (veh/hra)	Grado Saturación %	Densidad (veh/km)	Base 2029	Base con Proyecto 2029	
1102	1109	Enlace Rungue	1792	126.5	7.1%	2.88	315.5	17.6%	7.17	A	B	4.3
1103	1102		1428	71.5	5.0%	2.04	260.5	18.2%	7.45	A	B	5.4
1104	1103		1487	179.3	12.1%	4.72	368.3	24.1%	9.69	A	B	5.0
1105	1104		1800	75.6	4.2%	1.99	264.6	14.7%	6.96	A	B	5.0
1108	1113		1800	50.9	2.8%	0.82	239.9	13.3%	3.87	A	A	3.0
1109	1111	Converge a la autopista (Enlace Rungue)	1440	124.7	8.7%	2.04	313.7	21.8%	5.14	A	A	3.1
1113	1105		1800	75.6	4.2%	1.34	264.6	14.7%	6.31	A	B	5.0
1603	1611	Enlace Quilapilún	1440	49.3	3.4%	1.90	88.8	6.2%	3.42	A	A	1.5
1605	1603		1698	205.2	12.1%	5.40	244.7	14.8%	6.44	A	B	1.0
1606	1605		1800	205.2	11.4%	5.39	244.7	13.6%	6.43	A	B	1.0
1608	1606		473	99	21.0%	2.68	138.5	29.3%	3.74	A	A	1.1
1611	1604	Converge a la autopista (Enlace Quilapilún)	1440	101.5	7.0%	2.67	141	9.8%	3.71	A	A	1.0

Fuente: Tabla 23anexo 2 segunda Adenda Excepcional.



Cabe señalar que la conectividad entre las distintas localidades del área de estudio considera adicionalmente el uso de las Rutas G-16 y G-20. La primera de ellas opera en paralelo a la Ruta 5, mientras la segunda permite la conexión entre la G-16 y la Ruta 5.

Los grupos humanos cuentan con dos vías alternativas disponibles para el desplazamiento:

- 1) La Ruta G-16, que conecta con Tiltit, localidad que concentra una mayor oferta de bienes y servicios, y que ha sido identificada además con una alternativa atractiva por parte del Gobierno Regional.
- 2) La Ruta 5, que permite el acceso a Huertos Familiares y Tiltit para suplir la demanda de servicios y bienes, y comparte sus usos con otros usuarios que no provienen de las localidades y que necesitan desplazarse para distintos efectos, conectando otras áreas entre sí para usos comerciales, industriales y personales. Cabe señalar que esta ruta permite a la vez el desplazamiento del transporte público que usa esta ruta, razón por la cual cuenta con una serie de paraderos y pasarelas en los tramos.

La Ruta 5 es utilizada también por el Proyecto, en los siguientes tramos y direcciones:

- Ruta de Ingreso desde el Sur: Los vehículos que ingresen desde el sur lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección sur a norte (calzada oriente). Deberán tomar la salida hacia la localidad de Rungue y realizar la maniobra de retorno hacia el sur en el Enlace Rungue (km 54) accediendo nuevamente a la Ruta 5 norte circulando en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto CIGRI en el Km 50,6.

- Ruta de Ingreso desde el Norte: Los vehículos que ingresen desde el norte lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto CIGRI en el Km 50,6.

- Ruta de Egreso: La salida de los vehículos desde el proyecto CIGRI será siempre a través del camino privado y el acceso habilitado en el Km 50,6 de la Ruta 5 norte, calzada poniente, mediante la pista de aceleración habilitada para ingresar a la Ruta 5 norte y circular en dirección norte a sur. Para tomar la dirección norte, los vehículos deberán tomar el Enlace Quilapilún, que les permite el cambio de pista.

En los referidos tramos, el Proyecto circulará con vehículos livianos y pesados. Al quinto año ocurre el escenario más desfavorable, al superponerse algunas actividades de construcción con operación, para lo cual se presenta el flujo en fase de construcción, operación y total:

Tabla 53. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Etapa de Construcción

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	2	2,5	2	0	2	0
Autos	8	1	8	0	8	0
Buses	1	2	1	0	1	0
Veh/día	11	-	11	0	11	0
Veq/día	15	-	15	0	15	0

Fuente: Tabla 13 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Tabla 54. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Etapa de Operación

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	65	2,5	54	11	54	11
Autos	45	1	35	10	35	10
Buses	3	2	3	0	3	0



Veh/día	113	-	92	21	92	21
Veq/día	214	-	176	38	176	38

Fuente: Tabla 12 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Tabla 55. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Total

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	67	2,5	56	11	56	11
Autos	53	1	43	10	43	10
Buses	4	2	4	0	4	0
Veh/día	124	-	103	21	103	21
Veq/día	229	-	191	38	191	38

Fuente: Tabla 14 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Por lo tanto, de acuerdo con los datos, los flujos que generará el proyecto:

- Flujo operación 5° año operación:
 - o 45 vehículos livianos
 - o 65 vehículos pesados
 - o 3 buses de acercamiento (BIU)

Sumando 113 vehículos, lo cual corresponde a 214 veq/día.

- Flujo construcción 5° año operación:
 - o 8 vehículos livianos
 - o 2 vehículos pesados
 - o 1 bus

Sumando 11 vehículos, lo cual corresponde a 15 veq/día

Por lo que el proyecto CIGRI generará/atraerá un flujo de 124 vehículos/día, compuesto por 71 vehículos pesados (67 camiones + 4 buses) y 53 vehículos livianos particulares. **Este valor equivale a 229 veq/día** los cuales se incorporarán en las rutas que realizarán dentro del área de estudio.

Ahora bien, las intersecciones con las rutas utilizadas por los grupos humanos, susceptibles de ser afectadas por el Proyecto, corresponden a las siguientes:

- Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al norte. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro que viene desde la G-16.
- Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

Los resultados que provienen de la actualización del estudio de impacto vial para la localidad de Rungue, se presentan a continuación:

a) Conectividad vial

Los resultados de las modelaciones, que se desarrollaron particularmente en las intersecciones que permiten el acceso a las localidades, concluyeron que no existen modificaciones significativas en términos del nivel de servicio y las capacidades de la ruta (ver Tabla 23, Nivel de Servicio de Enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio del Anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional), como se indica a continuación:

- Respecto al nivel de servicio en el Enlace Rungue, el escenario “sin Proyecto” considera un nivel A (circulación a flujo libre, donde los usuarios, considerados en forma individual, están virtualmente exentos de los efectos de la presencia de otros en la circulación), mientras que el escenario con Proyecto al año 2029, de



mayor movimiento, pasa a un nivel B (dentro del rango del flujo estable, aunque se empiezan a observar otros vehículos integrantes de la circulación, con lo que la libertad de selección de las velocidades deseadas sigue relativamente inafectada, aunque disminuye un poco la libertad de maniobra en relación con la del nivel de servicio A). La modificación entre ambos niveles es perceptible, pero su efecto en términos de conectividad es nulo, en la medida que se mantiene la opción de llegar a los destinos indicados, en los tiempos habituales. Esta variación, por otro lado, ocurre en las siguientes secciones del Nudo, con lo que la alteración se produce respecto de los siguientes flujos:

- o Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

- Respecto de los grados de saturación, el mayor valor observado corresponde a un 24,1% lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

- Respecto de las capacidades de la ruta en el Enlace Rungue, el tramo de capacidad mínima ofrece una capacidad de 1428 veh/hr. La situación con Proyecto indica que ella podría alcanzar un valor máximo de 260,5 veh/h, situación que continúa estando muy por debajo de la capacidad de la ruta. Adicionalmente, se proyecta una densidad de 7,45 veh/km lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

Se debe hacer hincapié que todos estos resultados se basan en un supuesto extremadamente conservador o desfavorable desde el punto de la vialidad, y además hipotético, asumiéndose que el 100% de la demanda estimada del proyecto de un día pasará o transitará en una hora, que además coincide con la hora de máximo tráfico de acuerdo con las mediciones efectuadas en terreno incorporándose además flujos probables que operarán para el año 2029 debido a la operación de otros proyectos. Ello implica que, en la práctica, el proyecto no tiene el potencial de desmejorar en forma relevante el nivel de servicio de las rutas consideradas.

- El efecto en términos de capacidades de la ruta afecta puntualmente el acceso a la localidad de Rungue.
- o Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

b) Tiempos de desplazamiento viales

Los resultados muestran modificaciones en los tiempos de desplazamiento prácticamente imperceptibles para los usuarios.

- Respecto de los tiempos de desplazamiento en el Enlace Rungue, la modelación AIMSUN realizada por el Titular muestra que el paso por el Enlace Rungue desde el sur implica pasar de 122,35 segundos de viaje a 124,13 segundos disminuyendo la velocidad, en el escenario más desfavorable, de 37,96 km/h a 37,39 km/h, es decir, una variación negativa de 1,5%. La variación en tiempos de desplazamiento es de 1,78 segundos adicionales (Figura 6.3 y 6.4 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional y Anexo 9.- Resultados Modelación Aimsun).

c) Libre circulación vial

Las direcciones de los flujos no se ven alteradas por el Proyecto. El Proyecto no requiere cortar el tránsito ni generar vías alternativas para su construcción, operación y cierre. Ninguna de las obras y acciones del Proyecto modifica tampoco la frecuencia existente, pues el Proyecto suma sus desplazamientos a los basales, sin reemplazarlos. Por otro lado, la forma de desplazamiento no se modifica: el tipo de vehículos que incorpora el Proyecto no son diferentes a los de la línea de base, y el Proyecto, al contar con sus propios medios de desplazamiento para sus trabajadores, tampoco interfiere en las formas de desplazamiento existentes.

Considerando el Nudo Vial de Rungue como parte gravitante del área de influencia, se evaluó también el efecto sobre desplazamientos peatonales.



En el sector del enlace Rungue, los cruces peatonales se producen a través de pasos no regulados a nivel de calle. La condición evaluada consideró una velocidad de 2.5 km/hr o 0,7 m/s, asociado a mujeres con niños (Tabla 27, Velocidades medias normales de peatones de distintos grupos en terreno llano y para densidades bajas, de la segunda Adenda Excepcional), que circulan por el nudo en 36,23 segundos. El incremento es equivalente a un 0,7%, con lo que puede desestimarse un efecto significativo (Anexo 17 segunda Adenda Excepcional), importante mencionar que en la Figura 6.7 del anexo 2 de la segunda Anexo Excepcional es posible verificar la modelación peatonal y vehicular realizada en Aimsun en el Enlace Rungue

Respecto de la circulación en bicicletas, cabe señalar se incorpora una modelación de ciclos en la presentación del Titular para ello se cuenta con mediciones de ciclos (bicicletas), las cuales se llevaron a cabo el día 20 de octubre del año 2021 en los que se midieron 7 puntos de control en el horario comprendido desde las 07:00 hrs hasta las 21:00 hrs, cuyos datos mostraron que el mayor flujo ocurre en el horario punta tarde, entre las 17 y 18 horas, con los siguientes flujos en sus puntos de observación:

- En el punto de control Enlace Rungue (PC_1), no contabilizó presencia de bicicletas. Asimismo, en el punto de control Enlace Rungue-Santa Elena (PC_1B), se contabilizaron 6 bicicletas.
- En el punto de control Acceso Caleu (PC_2), se contabilizaron 2 bicicletas.
- En el punto de control Ruta 5 (PC_3), no se detectaron bicicletas, lo que es concordante con la prohibición de circulación en ellas por carretera.
- En el punto de control Acceso Huertos Familiares (PC_4), se contabilizaron 2 bicicletas.
- En el punto de control, Entrada y Salida Huertos Familiares (PC_5), se contabilizaron 2 bicicletas. En este mismo punto de control se contabilizaron 23 bicicletas en el horario de 7 am a 9 pm.
- En el punto de control 6, Enlace Quilapilún se contabilizaron 4 bicicletas.

Los resultados permiten concluir que, considerando una velocidad promedio de 20 km/h, en el sector de enlace Rungue (correspondiente al sector más sensible) la situación para los ciclos se modifica de manera imperceptible, pues en el escenario con proyecto su velocidad disminuye solo en 17 centésimas de segundo, mientras que el tiempo de viaje aumenta sólo en 1,96 segundos. Cabe tener presente que el Proyecto no afecta la infraestructura existente para el desplazamiento en este medio, ni en general las estructuras, señaléticas ni equipamientos que faciliten el desplazamiento a través de esta modalidad de transporte. La situación con Proyecto implica modificaciones prácticamente imperceptibles en la condición de base de estos. De este modo, es posible concluir que no se proyectan efectos en la conectividad, tiempos de desplazamiento ni libre circulación ocupando este tipo de transporte.

Como se observa, para los grupos humanos que deben ingresar al Nudo Vial de Rungue (Rungue, Caleu y Montenegro), no se prevén efectos sobre la libre circulación, entendiendo que ellos podrán seguir desplazándose normalmente entre las distintas localidades del área de estudio, sin modificar el sentido de sus flujos ni su frecuencia. En términos de conectividad, en la medida que las rutas que permiten llegar a los destinos donde se dirigen los grupos humanos no se ven afectadas por el tránsito del Proyecto manteniendo la capacidad suficiente y sin afectar los flujos, esta no resulta afectada significativamente.

Por último, tampoco se prevén efectos relacionados con el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento, dado que un aumento en los tiempos de viaje de un 1,5% no es perceptible en estos términos, y los grupos humanos podrán continuar ocupando las rutas a la misma velocidad que hasta ahora. Los peatones por su parte sólo incrementarán sus tiempos de desplazamiento, exclusivamente en el Nudo Vial, en menos de un segundo, lo que no alcanza a ser perceptible y con ello no significativo.

En resumen, las modificaciones en los tiempos de desplazamiento con motivo de la ejecución del Proyecto son las que se indican a continuación, para el punto donde efectivamente ocurren, que corresponde al enlace Rungue:

Tabla 56. Variaciones en tiempos de desplazamiento por tipo de desplazamiento

Modos de desplazamiento	Tiempo de desplazamiento (seg) Enlace Rungue		
	Situación actual (Sin Proyecto)	Con Proyecto	Variación



Vehículo motorizado	122,35	124,13	1,5%
Peatones	36,23	36,49	0,7%
Ciclistas	197,9	199,86	0,99%

Fuente: Anexo 2: Actualización Análisis Impacto Vial

Finalmente, importante mencionar además que, respecto de la posibilidad de que los vehículos del Proyecto que utilizarán el Enlace Rungue podrían generar retrasos en el arco que va desde el Enlace Rungue hasta el ingreso a la autopista, se realizaron mediciones específicas en terreno en forma continua para el movimiento norte sur de los flujos en Santa Elena que se incorporan a la Ruta 5 Norte entre las 07:00 y 21:00 hr el día 03.08.2022, es decir, un día con flujos habituales con la finalidad de identificar la eventual formación de una cola de vehículos asociados al movimiento 320, el cual se identifica en la Figura 3.13 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional.

De los resultados obtenidos, se observa que, en la actualidad, es decir, en la situación “sin Proyecto” año 2022, no se registró cola vehicular en el movimiento 320. Se analizaron además los tiempos promedios entre intervalos de vehículos, observándose que, en todos los tramos horarios analizados, el intervalo de tiempo mínimo entre dos vehículos es de 0:01:13, el cual ocurre entre las 07:00 y 08:00 hrs, donde cada 73 segundos (intervalos entre vehículos o “headways”) pasan 0,93 vehículos. Es decir, en el peor escenario en la actualidad, el valor de tiempo entre vehículos mínimo es de 73 segundos, lo cual explica que durante todo el día en que se realizaron mediciones de tránsito en la pista de incorporación al sur de la Ruta 5 desde el Enlace Rungue, es decir en la Situación Actual año 2022, no se registró congestión vehicular.

Y, en atención a lo requerido en la observación 3.3 del ICSARA enviado mediante carta N°202213103483 del 14 de julio de 2022, se hizo una completa revisión del banco de proyectos disponible en el SEIA para la comuna de Til Til, constatándose 188 proyectos que cuentan con RCA favorable. De estos, se eliminaron todos los proyectos que, a la fecha del levantamiento de datos en terreno de la línea de base de flujo vehicular (octubre de 2021), se encontraban ya en fase de operación debido a que se trataría de proyectos cuyos flujos vehiculares formarían parte de la línea de base medida en terreno. Aplicado el filtro, finalmente se identificaron 16 proyectos cuyos flujos informados deberían incorporarse o sumarse a los resultados medidos en el trabajo de levantamiento de línea de base y que, por lo tanto, podrían producirse en el futuro y adicionarse a los flujos asociados al proyecto CIGRI. Estos flujos fueron entonces incorporados en la modelación de tráfico proyectada para el año 2029, de manera de determinar el impacto vial del proyecto CIGRI bajo un supuesto extremadamente desfavorable.

Con todo lo anterior, es posible descartar fundadamente afectación significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos en el área de influencia del Proyecto, en los términos indicados en el D.S. N° 40/2012 del MMA, Reglamento del SEIA.

Observación: *¿Cuántos carabineros y cuántos bomberos atienden a la población de Rungue, de Caleu y de Montenegro?. Seguramente es un número escaso e insuficiente para atender las necesidades de los habitantes de la comuna de Tilttil y los posibles accidentes que pueden ocurrir tanto en el trayecto entre Santiago y el centro como dentro del centro mismo. El proyecto presentado el año pasado indicaba más de 50 fletes diarios desde Santiago lo cual representa un gran riesgo de accidentes de tráfico, de derrames de residuos tóxicos peligrosos, contaminación del aire que la compañía CIGRI no asume. En caso de accidentes el proyecto indica que deberían ser los carabineros o los bomberos de la zona, quienes deberán atender esas contingencias. Pero resulta que los carabineros y los bomberos de la comuna de Tilttil no dan abasto para cumplir sus funciones en esta enorme y desperdigada comuna, por lo tanto ¿Po qué supone la empresa que deban atender los accidentes propios de los riegos de las faenas de su negocio?*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:



Los mecanismos con los que contará el Proyecto para la atención de accidentes se describen en el Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias” de la Adenda Complementaria y Anexo 5 de la Adenda Excepcional 2 (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2022/12/14/Anexo_5_Plan_de_contingencias_y_de_emergencias_transporte.zip), el que incluye lo siguiente:

PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIAS

a. Clasificación de Emergencias en Función de Gravedad

CONTACTO DE EMERGENCIA: Se define como una situación anómala que se considera puede perfectamente ser neutralizada por parte de los EPI's con los medios de primera intervención, convocándose la Brigada como medida precautoria.

- **EMERGENCIA PARCIAL:** Es aquella situación anómala de tal magnitud, que incide en una o varias actividades de la instalación de forma que deberá actuar la Brigada de Intervención. Puede requerirse la evacuación de algún edificio. Se prevé la petición de ayuda al Servicio Público de Bomberos.
- **EMERGENCIA GENERAL:** Accidente de gravedad tal, que supone la paralización de la totalidad de la instalación y la evacuación de un número de edificios considerable. Provoca la activación de los Servicios Exteriores de Emergencia.

b. Clasificación de Emergencias en Función de Gravedad

CONTACTO DE EMERGENCIA: Identificada como Conatos de Emergencias que ocurran en Horario Laboral.

- **EMERGENCIA PARCIAL:** Identificada como Emergencias Parciales que ocurran en Horario Laboral.
- **EMERGENCIA GENERAL:** Identificada como Emergencias Generales que ocurran en Horario Laboral, o como cualquier clase de Emergencias verificadas en Horario No-Laboral.

c. Alarmas

La persona que descubra una situación de accidente o que pueda provocarlo, lo comunicará la Emergencia por el medio que considere más rápido, indicando las características y circunstancias más relevantes.

En el caso en que la información del accidente no sea completa o no ofrezca suficiente credibilidad, el Director de Emergencia procederá a la confirmación de la alarma mediante llamada telefónica al punto de alarma u otro próximo.

Las instrucciones al personal para la activación de la alarma se encuentran recogidas en el Anexo 3, Protocolos de Intervención en caso de Emergencia.

d. Alertas En esta fase el Centro de Control procede a la activación del Plan de Emergencia en las diferentes fases:

CONTACTO DE EMERGENCIA

- Llamada al Director de Emergencia (Teléfono/Radio) y recepción de instrucciones.
- Convocatoria de Brigada

EMERGENCIA PARCIAL



- Orden de evacuación, del Edificio/Bodega/Area de Producción en que tiene lugar el accidente (teléfono/sirena)
- Llamada Bomberos.
- Llamada a otros medios exteriores.

EMERGENCIA GENERAL

- Orden de evacuación de varios edificios.
- Llamada a otros medios exteriores.

e. Evacuación En función de las características del accidente, del lugar en que se produzca y del personal de los edificios que pueda verse afectados. El Director de Emergencia ordenará la evacuación del personal hacia el Punto de Reunión considerado, guiados por el Equipo de Evacuación.

La comunicación de la orden de evacuación se realizará desde el Centro de Control de Emergencia telefónicamente, o cuando se instale el sistema, mediante sirena con toques intermitentes.

Se considera un punto de reunión Acceso de la Planta Sector de Estacionamientos.

De acuerdo a lo anterior, se debe señalar que el Proyecto cuenta con una Brigada para una primera intervención y respaldo de medios externos, como Cuerpos de Bomberos especializados.

Por otra parte, el Proyecto cuenta con medios materiales para control de emergencias de acuerdo a lo siguiente:

- a. Medios de Aviso y Alarma de EmergenciasSistema Pulsadores Manuales de Alarmas distribuidos en Planta.
- Sistema de Detección y alarmas de Incendio en Planta.
- Tablero de Alarmas Remoto de Operación Bomba de agua Contra Incendios.
- b. Medios de Control de IncendiosDistribución de Extintores en Planta y Oficinas.
- Distribución de Sistemas de Sprinklers de Solución Agua-Espuma resistente a alcoholes en Bodega R01.
- Distribución de Hidrantes de Agua para protección exterior de Bodegas, Naves de Producción, Área de Tanques y Patios de Maniobras.
- Tanque de Agua Contra Incendios de Capacidad 350 m³.
- Bomba de Impulsión Agua Contra Incendios de 2000 gpm @ 120 psi.
- Bladder-Tank de Concentrado de Espuma AFFF-AR de 1500 gal de capacidad.

c. Medios de Control de Derrames

- Cinta delimitadora.
- Recipientes con material absorbente como tierra o arena.
- Palas y escobas en los lugares de manejo de productos químicos, lubricantes y/o combustibles.
- Tambor contenedor vacío para depósito de envases dañados.
- Tambor contenedor vacío para depósito de desechos del manejo de derrames.
- De acuerdo a los productos que se maneje serán necesarios elementos de protección personal como guantes de PVC, botas de goma, casco de seguridad, traje protector, delantal de PVC, gafas protectoras, respirador con filtros intercambiables y máscara.

Adicionalmente, se debe indicar que el Proyecto contempla las siguientes medidas de emergencia asociadas a accidentes de vehículos asociados al Proyecto, que se produzcan en el enlace Rungue:



- 1) Detección temprana de emergencias y comunicación: en la eventualidad de un accidente que se relacione con el transporte de residuos, el Proyecto contará con mecanismos de monitoreo y alerta temprana de cualquier anomalía que se presente en el enlace Rungue. Además, y tal como se observa en el Anexo 30 “Protocolo de control para transportistas” de la Adenda Complementaria, se definirán los números de emergencia habilitados por el Proyecto a los cuales el transportista deberá comunicarse en caso de una emergencia. Lo anterior permitirá dar aviso de las situaciones detectadas, tanto a Carabineros de Chile, a Bomberos y a la Concesionaria de la Autopista. Los contactos específicos para el aviso oportuno a todas las instancias anteriores se mantendrá en el Centro de Control del Proyecto.
- 2) Mantenición de implementos e insumos para apoyar la respuesta ante emergencia: el Proyecto mantendrá en stock una serie de implementos e insumos para hacer frente a eventuales emergencias que podrían suscitarse en sus instalaciones. Para lo anterior, el Proyecto contará con mayor cantidad de estos insumos, y pondrá a disposición maquinaria para atender emergencias (por ejemplo, contención física de un derrame).
- 3) Atención temprana inicial: el Proyecto contempla la llegada inmediata al lugar del accidente, de producirse éste en el enlace Rungue, en los términos señalados en el Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias Proyecto Centro Integral de Gestión Residuos Industriales Ciclo S.A.” de la Adenda Complementaria.

Junto con lo anterior, el Proyecto entregará a los generadores y transportistas una cartilla con la descripción de las rutas de acceso, con las indicaciones de seguridad de tránsito que deberán cumplirse en el enlace Rungue (velocidad máxima, no adelantamiento, respetar instrucciones descritas en las señaléticas de la ruta).

El Sistema de Respuesta a Emergencias cuenta con protocolos de acción ante emergencias, que se aplicarán en caso de emergencia en el enlace Rungue. Los protocolos considerados son los siguientes:

- Protocolo de respuesta ante terremoto
- Protocolo de inspección post-terremoto
- Protocolo de respuesta a accidentes con potencial compromiso fatal
- Protocolo de respuesta a accidentes con atrapamiento en altura
- Protocolo de respuesta a accidentes con rescate en espacios confinados
- Protocolo de respuesta a accidentes vehiculares con rescate
- Protocolo de respuesta general a emergencia por incendio
- Protocolo de respuesta por incendio de químicos inflamables
- Protocolo de respuesta por exposición a incendio de químicos
- Protocolo de respuesta por incendio en instalaciones eléctricas
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos inflamables

Por último, se debe indicar que la Brigada de Emergencia del Proyecto contará con: capacitación permanente; equipamiento necesario para acudir y abordar todas las emergencias descritas en los protocolos mencionados; y recursos humanos y técnicos que concurrirán y se pondrán a disposición de los cuerpos de emergencia externos (bomberos, carabineros, SAMU, Concesionaria, etc.).

Para definir detalladamente las líneas de acción antes indicadas, el Proyecto considera una instancia de coordinación permanente con Bomberos y personal de la Concesionaria a fin de definir protocolos ante eventuales emergencias.

Observación: *El proyecto CIGRI afecta a los habitantes de Rungue de Caleu y de Huertos Familiares especialmente en relación a la restricción a la libre circulación, conectividad, al acceso a bienes y equipamiento básico debido al notable incremento de flujo de camiones que transporten los Residuos Industriales Peligrosos y los insumos químicos para su tratamiento. Dichos viajes deberán ser a baja*



velocidad, debido a la peligrosa carga que trasladan los camiones, lo cual dificultará enormemente la conectividad de la comuna de Tilti, además de ser fuente de trastornos físicos y psicológicos en la población de Tilti, tales como miedo a accidentes, ansiedad, problemas de sueño, presión alta, stress, entre otros debido a la posibilidad de accidentes, de derrames, de emanaciones de los contaminantes durante la trayectoria de los viajes y durante las faenas de operación de la Planta. Este hecho vulnera el artículo 7 de REA. ¿Qué medidas pretende tomar la empresa Ciclo al respecto?

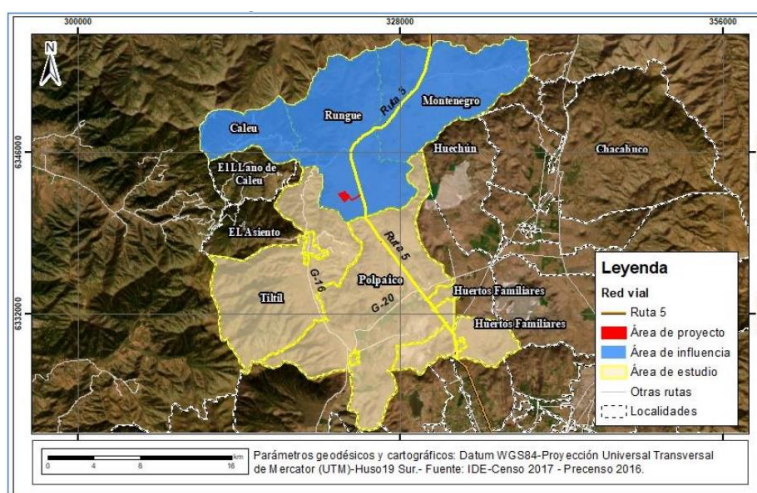
Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se señala que:

En Anexo 5 de la Adenda Excepcional 2 (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2022/12/14/Anexo_5_Plan_de_contingencias_y_de_emergencias_transporte.zip) se actualiza el plan en caso de derrames asociados al transporte.

En relación al literal b) del Art. 7 del RSEIA, en primer lugar, mencionar que los grupos humanos del área estudiada por el Titular circulan habitualmente por la Ruta 5, que conecta las distintas localidades con los centros urbanos principales, que corresponden a Tilti y Huertos Familiares en la comuna, además de Colina y el Gran Santiago en la misma Región, y las ciudades de la Provincia del Aconcagua en la Región de Valparaíso, entre otras.

El Titular del proyecto declara en la segunda Adenda Excepcional que: *fue posible confirmar que el flujo inducido del Proyecto, en particular en el enlace Rungue, corresponde al factor potencialmente generador de interferencias con los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos de tres localidades. A partir de esta conclusión, fue posible delimitar el área de influencia a las localidades de Rungue, Caleu y Montenegro, cuyos grupos humanos, usuarios habituales del Nudo Vial Rungue, podrían advertir alteración en sus tiempos de desplazamiento debido al Proyecto, las que, de todos modos, no resultan significativas.*

Figura 1. Área de Influencia de Medio Humano.



Fuente. Figura 6 segunda Adenda Excepcional.

En relación con el análisis de estacionalidad, con el objetivo de desarrollar la evaluación del impacto vial bajo una peor condición de evaluación, es importante disponer de los datos a incorporar al modelo en la época más desfavorable. En este sentido los registros que realiza la Dirección de Vialidad son una muestra representativa de la variación estacional que se registran durante un año en algún punto de estudio, de la figura 3.1 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, se observa que el Punto de Control N° 72 es el único punto que se encuentra dentro del área de estudio, por lo que es considerado en el análisis. Cualquier otro punto que se encuentre fuera del área de estudio no sería representativo del comportamiento del flujo vehicular del sector, no afectan el área de estudio, por lo que no serán considerados para el presente análisis. Dicho punto corresponde al camino Rungue-Lo Echevers de la Ruta G-16, ubicado al norte del proyecto.



Del gráfico de la Figura 3.2 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, se observa que en promedio 741 vehículos transitaban en forma diaria durante el año 2021 y que 724 vehículos transitaban en promedio en forma diaria durante el verano (-2.3% inferior que el promedio anual), 676 vehículos transitaban en promedio en forma diaria durante el invierno (-8.7% menos que el promedio anual) y que 822 vehículos transitaban en promedio en forma diaria durante la primavera (+11.0% superior que el promedio anual).

Por lo tanto, que el mayor flujo vehicular se registra durante el período de Octubre (mes de primavera), el cual corresponde al período más crítico en términos de flujos vehiculares, ya que es la peor condición base, y dado que las mediciones de flujo vehicular se realizaron durante la temporada de primavera, no es necesario aplicar un factor de corrección de los flujos medidos.

Es así como, durante la tercera semana de octubre del año 2021, entre el lunes 18 y viernes 22 de octubre, se realizó un levantamiento en terreno de las condiciones actuales de operatividad de la vialidad en el área de estudio, esto es: 1. Catastro Fotográfico del Sector 2. Grabación de Videos 3. Mediciones de flujo vehiculares. 4. Mediciones de velocidad de operación. Las mediciones de flujos vehiculares y de velocidades de operación en el área de estudio se encuentran en “Anexo 1.- Mediciones Flujos vehiculares” y “Anexo 3.- Mediciones Velocidades” de la segunda Adenda Excepcional. Adicionalmente, se desarrollaron mediciones de velocidad en terreno el día 20.10.2022 con la finalidad de determinar la velocidad en los distintos tramos viales del área de estudio, datos que son empleados como insumo para realizar la calibración del modelo Saturn.

Por otro lado, para definir la periodización (la cual tiene objetivo principal encontrar, a lo largo del día, lapsos de tiempo característicos), se realizaron mediciones continuas de flujos vehiculares el miércoles 20 de octubre del año 2021 desde las 07:00 hrs hasta las 21:00 hrs, en los siguientes puntos que se encuentran dentro del área de estudio, indicándose el tipo de regulación:

Tabla 52. Puntos de Control Mediciones Flujos Vehiculares

PC	Cruce	Tipo Regulación
1	Enlace Rungue	PARE
1B	Enlace Rungue/Santa Elena	PARE
2	Acceso Caleu	PARE
3	Ruta 5 (Frente al proyecto CIGRI)	CEDA EL PASO
4	Acceso Huertos Familiares Sur	PARE
5	Acceso Huertos Familiares Norte	PARE
6	Enlace Quilapilun-Polpaico	CEDA EL PASO

Fuente: Tabla 2 anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

En el punto 3.3.2 del anexo de la segunda Adenda Excepcional, se presenta el diagrama de movimientos medidos en los puntos de control anteriormente mencionados y medidos en terreno. Ahora bien, en el informe presentado por el Titular, tanto para el modo motorizado como en el no motorizado, se evaluó el impacto vial en el área de estudio en Saturn y el impacto vial del proyecto en el Enlace Rungue en Aimsun en la hora más crítica, **la cual ocurre para ambos casos en un día laboral entre las 17:00-18:00 hrs.**

El Estudio de Impacto Vial presentado en la segunda Adenda Excepcional, se indicó que la mayoría de los vehículos que circulan por todos los puntos de medición corresponden a vehículos livianos (76%), seguidos de camiones de dos ejes (21%) (punto 3.4 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional). Se presenta a continuación una tabla donde es posible verificar la capacidad de los tramos en relación al tipo de vía, la capacidad de las vías, los flujos actualizados al 2029 sin y con proyecto y los niveles de servicio, para orientación de ellos tramos se sugiere mirar las imágenes 5.7 y 5.8 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional.

Tabla. Nivel de Servicio de Enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio.



NodoA	NodoB	Tipo Vía	Capacidad (veh/hra)	Escenario Base 2029			Escenario Base con Proyecto 2029			Nivel Servicio		Variación Densidad (veh/km)
				Flujo (veh/hra)	Grado Saturación %	Densidad (veh/km)	Flujo (veh/hra)	Grado Saturación %	Densidad (veh/km)	Base 2029	Base con Proyecto 2029	
1102	1109	Enlace Rungue	1792	126.5	7.1%	2.88	315.5	17.6%	7.17	A	B	4.3
1103	1102		1428	71.5	5.0%	2.04	260.5	18.2%	7.45	A	B	5.4
1104	1103		1487	179.3	12.1%	4.72	368.3	24.1%	9.69	A	B	5.0
1105	1104		1800	75.6	4.2%	1.99	264.6	14.7%	6.96	A	B	5.0
1108	1113	Converge a la autopista (Enlace Rungue)	1800	50.9	2.8%	0.82	239.9	13.3%	3.87	A	A	3.0
1109	1111		1440	124.7	8.7%	2.04	313.7	21.8%	5.14	A	A	3.1
1113	1105		1800	75.6	4.2%	1.34	264.6	14.7%	6.31	A	B	5.0
1603	1611		1440	49.3	3.4%	1.90	88.8	6.2%	3.42	A	A	1.5
1605	1603	Enlace Quilapilún	1698	205.2	12.1%	5.40	244.7	14.8%	6.44	A	B	1.0
1606	1605		1800	205.2	11.4%	5.39	244.7	13.6%	6.43	A	B	1.0
1608	1606	Converge a la autopista (Enlace Quilapilún)	473	99	21.0%	2.68	138.5	29.3%	3.74	A	A	1.1
1611	1604		1440	101.5	7.0%	2.67	141	9.8%	3.71	A	A	1.0

Fuente. Tabla 23anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Cabe señalar que la conectividad entre las distintas localidades del área de estudio considera adicionalmente el uso de las Rutas G-16 y G-20. La primera de ellas opera en paralelo a la Ruta 5, mientras la segunda permite la conexión entre la G-16 y la Ruta 5.

Los grupos humanos cuentan con dos vías alternativas disponibles para el desplazamiento:

- 1) La Ruta G-16, que conecta con Tilttil, localidad que concentra una mayor oferta de bienes y servicios, y que ha sido identificada además con una alternativa atractiva por parte del Gobierno Regional.
- 2) La Ruta 5, que permite el acceso a Huertos Familiares y Tilttil para suplir la demanda de servicios y bienes, y comparte sus usos con otros usuarios que no provienen de las localidades y que necesitan desplazarse para distintos efectos, conectando otras áreas entre sí para usos comerciales, industriales y personales. Cabe señalar que esta ruta permite a la vez el desplazamiento del transporte público que usa esta ruta, razón por la cual cuenta con una serie de paraderos y pasarelas en los tramos.

La Ruta 5 es utilizada también por el Proyecto, en los siguientes tramos y direcciones:

- Ruta de Ingreso desde el Sur: Los vehículos que ingresen desde el sur lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección sur a norte (calzada oriente). Deberán tomar la salida hacia la localidad de Rungue y realizar la maniobra de retorno hacia el sur en el Enlace Rungue (km 54) accediendo nuevamente a la Ruta 5 norte circulando en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto CIGRI en el Km 50,6.
- Ruta de Ingreso desde el Norte: Los vehículos que ingresen desde el norte lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto CIGRI en el Km 50,6.
- Ruta de Egreso: La salida de los vehículos desde el proyecto CIGRI será siempre a través del camino privado y el acceso habilitado en el Km 50,6 de la Ruta 5 norte, calzada poniente, mediante la pista de aceleración habilitada para ingresar a la Ruta 5 norte y circular en dirección norte a sur. Para tomar la dirección norte, los vehículos deberán tomar el Enlace Quilapilún, que les permite el cambio de pista.

En los referidos tramos, el Proyecto circulará con vehículos livianos y pesados. Al quinto año ocurre el escenario más desfavorable, al superponerse algunas actividades de construcción con operación, para lo cual se presenta el flujo en fase de construcción, operación y total:

Tabla 53. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Etapa de Construcción

Tipo Vehícu lo	Total	Factor Equiva lencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camion es	2	2,5	2	0	2	0
Autos	8	1	8	0	8	0
Buses	1	2	1	0	1	0
Veh/día	11	-	11	0	11	0
Veq/día	15	-	15	0	15	0



Fuente: Tabla 13 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Tabla 54. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Etapa de Operación

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	65	2,5	54	11	54	11
Autos	45	1	35	10	35	10
Buses	3	2	3	0	3	0
Veh/día	113	-	92	21	92	21
Ve/día	214	-	176	38	176	38

Fuente: Tabla 12 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Tabla 55. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Total

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	67	2,5	56	11	56	11
Autos	53	1	43	10	43	10
Buses	4	2	4	0	4	0
Veh/día	124	-	103	21	103	21
Ve/día	229	-	191	38	191	38

Fuente: Tabla 14 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Por lo tanto, de acuerdo con los datos, los flujos que generará el proyecto:

- Flujo operación 5° año operación:
 - o 45 vehículos livianos
 - o 65 vehículos pesados
 - o 3 buses de acercamiento (BIU)

Sumando 113 vehículos, lo cual corresponde a 214 veq/día.

- Flujo construcción 5° año operación:
 - o 8 vehículos livianos
 - o 2 vehículos pesados
 - o 1 bus

Sumando 11 vehículos, lo cual corresponde a 15 veq/día

Por lo que el proyecto CIGRI generará/atraerá un flujo de 124 vehículos/día, compuesto por 71 vehículos pesados (67 camiones + 4 buses) y 53 vehículos livianos particulares. **Este valor equivale a 229 veq/día** los cuales se incorporarán en las rutas que realizarán dentro del área de estudio.

Ahora bien, las intersecciones con las rutas utilizadas por los grupos humanos, susceptibles de ser afectadas por el Proyecto, corresponden a las siguientes:

- Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al norte. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro que viene desde la G-16.
- Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.



- Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro. Los resultados que provienen de la actualización del estudio de impacto vial para la localidad de Rungue, se presentan a continuación:

a) Conectividad vial

Los resultados de las modelaciones, que se desarrollaron particularmente en las intersecciones que permiten el acceso a las localidades, concluyeron que no existen modificaciones significativas en términos del nivel de servicio y las capacidades de la ruta (ver Tabla 23, Nivel de Servicio de Enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio del Anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional), como se indica a continuación:

- Respecto al nivel de servicio en el Enlace Rungue, el escenario “sin Proyecto” considera un nivel A (circulación a flujo libre, donde los usuarios, considerados en forma individual, están virtualmente exentos de los efectos de la presencia de otros en la circulación), mientras que el escenario con Proyecto al año 2029, de mayor movimiento, pasa a un nivel B (dentro del rango del flujo estable, aunque se empiezan a observar otros vehículos integrantes de la circulación, con lo que la libertad de selección de las velocidades deseadas sigue relativamente inafectada, aunque disminuye un poco la libertad de maniobra en relación con la del nivel de servicio A). La modificación entre ambos niveles es perceptible, pero su efecto en términos de conectividad es nulo, en la medida que se mantiene la opción de llegar a los destinos indicados, en los tiempos habituales. Esta variación, por otro lado, ocurre en las siguientes secciones del Nudo, con lo que la alteración se produce respecto de los siguientes flujos:

- o Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

- Respecto de los grados de saturación, el mayor valor observado corresponde a un 24,1% lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

- Respecto de las capacidades de la ruta en el Enlace Rungue, el tramo de capacidad mínima ofrece una capacidad de 1428 veh/hr. La situación con Proyecto indica que ella podría alcanzar un valor máximo de 260,5 veh/h, situación que continúa estando muy por debajo de la capacidad de la ruta. Adicionalmente, se proyecta una densidad de 7,45 veh/km lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

Se debe hacer hincapié que todos estos resultados se basan en un supuesto extremadamente conservador o desfavorable desde el punto de la vialidad, y además hipotético, asumiéndose que el 100% de la demanda estimada del proyecto de un día pasará o transitará en una hora, que además coincide con la hora de máximo tráfico de acuerdo con las mediciones efectuadas en terreno incorporándose además flujos probables que operarán para el año 2029 debido a la operación de otros proyectos. Ello implica que, en la práctica, el proyecto no tiene el potencial de desmejorar en forma relevante el nivel de servicio de las rutas consideradas.

- El efecto en términos de capacidades de la ruta afecta puntualmente el acceso a la localidad de Rungue.
- o Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

b) Tiempos de desplazamiento viales

Los resultados muestran modificaciones en los tiempos de desplazamiento prácticamente imperceptibles para los usuarios.

- Respecto de los tiempos de desplazamiento en el Enlace Rungue, la modelación AIMSUM realizada por el Titular muestra que el paso por el Enlace Rungue desde el sur implica pasar de 122,35 segundos de viaje a 124,13 segundos disminuyendo la velocidad, en el escenario más desfavorable, de 37,96 km/h a 37,39 km/h, es decir, una variación negativa de 1,5%. La variación en tiempos de desplazamiento es de 1,78 segundos



adicionales (Figura 6.3 y 6.4 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional y Anexo 9.- Resultados Modelación Aimsun).

c) Libre circulación vial

Las direcciones de los flujos no se ven alteradas por el Proyecto. El Proyecto no requiere cortar el tránsito ni generar vías alternativas para su construcción, operación y cierre. Ninguna de las obras y acciones del Proyecto modifica tampoco la frecuencia existente, pues el Proyecto suma sus desplazamientos a los basales, sin reemplazarlos. Por otro lado, la forma de desplazamiento no se modifica: el tipo de vehículos que incorpora el Proyecto no son diferentes a los de la línea de base, y el Proyecto, al contar con sus propios medios de desplazamiento para sus trabajadores, tampoco interfiere en las formas de desplazamiento existentes.

Considerando el Nudo Vial de Rungue como parte gravitante del área de influencia, se evaluó también el efecto sobre desplazamientos peatonales.

En el sector del enlace Rungue, los cruces peatonales se producen a través de pasos no regulados a nivel de calle. La condición evaluada consideró una velocidad de 2.5 km/hr o 0,7 m/s, asociado a mujeres con niños (Tabla 27, Velocidades medias normales de peatones de distintos grupos en terreno llano y para densidades bajas, de la segunda Adenda Excepcional), que circulan por el nudo en 36,23 segundos. El incremento es equivalente a un 0,7%, con lo que puede desestimarse un efecto significativo (Anexo 17 segunda Adenda Excepcional), importante mencionar que en la Figura 6.7 del anexo 2 de la segunda Anexo Excepcional es posible verificar la modelación peatonal y vehicular realizada en Aimsun en el Enlace Rungue

Respecto de la circulación en bicicletas, cabe señalar se incorpora una modelación de ciclos en la presentación del Titular para ello se cuenta con mediciones de ciclos (bicicletas), las cuales se llevaron a cabo el día 20 de octubre del año 2021 en los que se midieron 7 puntos de control en el horario comprendido desde las 07:00 hrs hasta las 21:00 hrs, cuyos datos mostraron que el mayor flujo ocurre en el horario punta tarde, entre las 17 y 18 horas, con los siguientes flujos en sus puntos de observación:

- En el punto de control Enlace Rungue (PC_1), no contabilizó presencia de bicicletas. Asimismo, en el punto de control Enlace Rungue-Santa Elena (PC_1B), se contabilizaron 6 bicicletas.
- En el punto de control Acceso Caleu (PC_2), se contabilizaron 2 bicicletas.
- En el punto de control Ruta 5 (PC_3), no se detectaron bicicletas, lo que es concordante con la prohibición de circulación en ellas por carretera.
- En el punto de control Acceso Huertos Familiares (PC_4), se contabilizaron 2 bicicletas.
- En el punto de control, Entrada y Salida Huertos Familiares (PC_5), se contabilizaron 2 bicicletas. En este mismo punto de control se contabilizaron 23 bicicletas en el horario de 7 am a 9 pm.
- En el punto de control 6, Enlace Quilapilún se contabilizaron 4 bicicletas.

Los resultados permiten concluir que, considerando una velocidad promedio de 20 km/h, en el sector de enlace Rungue (correspondiente al sector más sensible) la situación para los ciclos se modifica de manera imperceptible, pues en el escenario con proyecto su velocidad disminuye solo en 17 centésimas de segundo, mientras que el tiempo de viaje aumenta sólo en 1,96 segundos. Cabe tener presente que el Proyecto no afecta la infraestructura existente para el desplazamiento en este medio, ni en general las estructuras, señaléticas ni equipamientos que faciliten el desplazamiento a través de esta modalidad de transporte. La situación con Proyecto implica modificaciones prácticamente imperceptibles en la condición de base de estos. De este modo, es posible concluir que no se proyectan efectos en la conectividad, tiempos de desplazamiento ni libre circulación ocupando este tipo de transporte.

Como se observa, para los grupos humanos que deben ingresar al Nudo Vial de Rungue (Rungue, Caleu y Montenegro), no se prevén efectos sobre la libre circulación, entendiendo que ellos podrán seguir desplazándose normalmente entre las distintas localidades del área de estudio, sin modificar el sentido de sus flujos ni su frecuencia. En términos de conectividad, en la medida que las rutas que permiten llegar a los destinos donde se dirigen los grupos humanos no se ven afectadas por el tránsito del Proyecto manteniendo la capacidad suficiente y sin afectar los flujos, esta no resulta afectada significativamente.

Por último, tampoco se prevén efectos relacionados con el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento, dado que un aumento en los tiempos de viaje de un 1,5% no es perceptible en estos términos, y los grupos humanos podrán continuar ocupando las rutas a la misma velocidad que hasta ahora. Los peatones



por su parte sólo incrementarán sus tiempos de desplazamiento, exclusivamente en el Nudo Vial, en menos de un segundo, lo que no alcanza a ser perceptible y con ello no significativo.

En resumen, las modificaciones en los tiempos de desplazamiento con motivo de la ejecución del Proyecto son las que se indican a continuación, para el punto donde efectivamente ocurren, que corresponde al enlace Rungue:

Tabla 56. Variaciones en tiempos de desplazamiento por tipo de desplazamiento

Modos de desplazamiento	Tiempo de desplazamiento (seg) Enlace Rungue		
	Situación actual (Sin Proyecto)	Con Proyecto	Variación
Vehículo motorizado	122,35	124,13	1,5%
Peatones	36,23	36,49	0,7%
Ciclistas	197,9	199,86	0,99%

Fuente: Anexo 2: Actualización Análisis Impacto Vial

Finalmente, importante mencionar además que, respecto de la posibilidad de que los vehículos del Proyecto que utilizarán el Enlace Rungue podrían generar retrasos en el arco que va desde el Enlace Rungue hasta el ingreso a la autopista, se realizaron mediciones específicas en terreno en forma continua para el movimiento norte sur de los flujos en Santa Elena que se incorporan a la Ruta 5 Norte entre las 07:00 y 21:00 hr el día 03.08.2022, es decir, un día con flujos habituales con la finalidad de identificar la eventual formación de una cola de vehículos asociados al movimiento 320, el cual se identifica en la Figura 3.13 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional.

De los resultados obtenidos, se observa que, en la actualidad, es decir, en la situación “sin Proyecto” año 2022, no se registró cola vehicular en el movimiento 320. Se analizaron además los tiempos promedios entre intervalos de vehículos, observándose que, en todos los tramos horarios analizados, el intervalo de tiempo mínimo entre dos vehículos es de 0:01:13, el cual ocurre entre las 07:00 y 08:00 hrs, donde cada 73 segundos (intervalos entre vehículos o “headways”) pasan 0,93 vehículos. Es decir, en el peor escenario en la actualidad, el valor de tiempo entre vehículos mínimo es de 73 segundos, lo cual explica que durante todo el día en que se realizaron mediciones de tránsito en la pista de incorporación al sur de la Ruta 5 desde el Enlace Rungue, es decir en la Situación Actual año 2022, no se registró congestión vehicular.

Y, en atención a lo requerido en la observación 3.3 del ICSARA enviado mediante carta N°202213103483 del 14 de julio de 2022, se hizo una completa revisión del banco de proyectos disponible en el SEIA para la comuna de Til Til, constatándose 188 proyectos que cuentan con RCA favorable. De estos, se eliminaron todos los proyectos que, a la fecha del levantamiento de datos en terreno de la línea de base de flujo vehicular (octubre de 2021), se encontraban ya en fase de operación debido a que se trataría de proyectos cuyos flujos vehiculares formarían parte de la línea de base medida en terreno. Aplicado el filtro, finalmente se identificaron 16 proyectos cuyos flujos informados deberían incorporarse o sumarse a los resultados medidos en el trabajo de levantamiento de línea de base y que, por lo tanto, podrían producirse en el futuro y adicionarse a los flujos asociados al proyecto CIGRI. Estos flujos fueron entonces incorporados en la modelación de tráfico proyectada para el año 2029, de manera de determinar el impacto vial del proyecto CIGRI bajo un supuesto extremadamente desfavorable.

Con todo lo anterior, es posible descartar fundadamente afectación significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos en el área de influencia del Proyecto, en los términos indicados en el D.S. N° 40/2012 del MMA, Reglamento del SEIA.

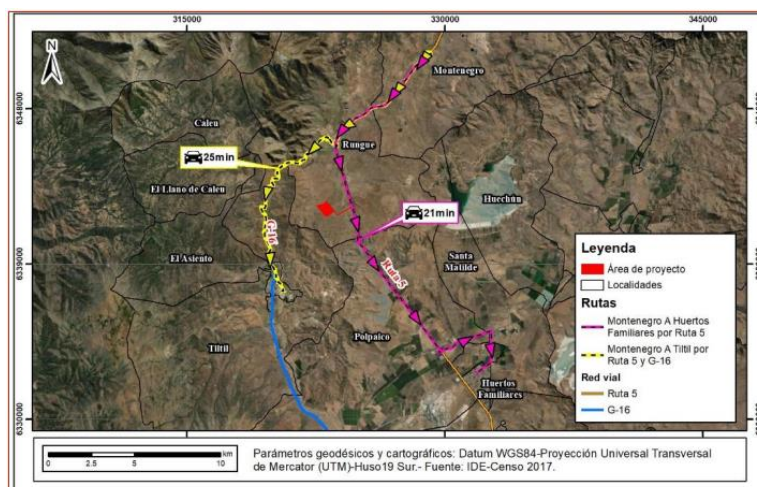
En relación al literal c) del Art. 7 del RSEIA, en primer lugar, según lo mencionado por el Titular en el área de estudio observada, pudieron identificarse dos ciudades centrales, Tilti y Huertos Familiares, y una localidad correspondiente a Polpaico, mientras que las localidades del área de influencia (Rungue, Caleu y Montenegro, ver Figura 6 de la segunda Adenda Excepcional) pueden ser consideradas localidades satélites, particularmente



respecto de la concentración de bienes y servicios. Las localidades del área de influencia se encuentran distantes unas de otras en el territorio de la comuna, formando pequeños poblados tipo isla, los cuales convergen particularmente en una ciudad central, Tiltit, la capital de la comuna. La ciudad de Tiltit es por tanto el centro poblado más importante y que dispone de mayor cantidad y calidad de servicios, como escuelas, liceos, comercio, servicios financieros, entre otros.

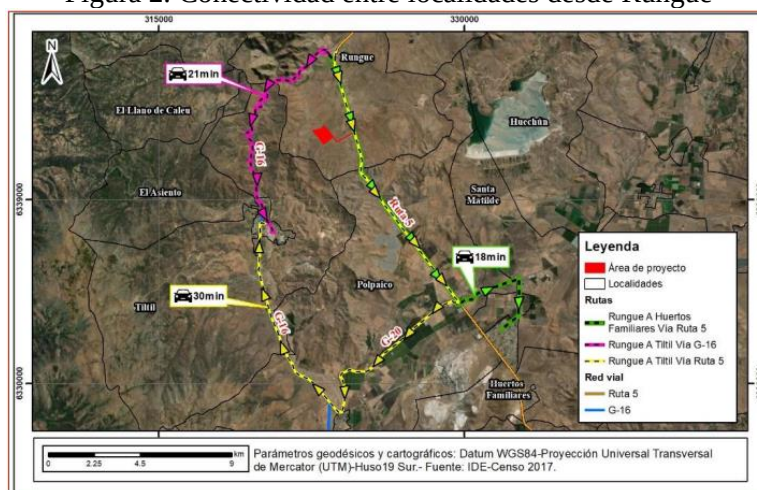
Según los antecedentes presentados, es posible indicar que la relación entre una y otra localidad está dada fundamentalmente por sus conexiones viales, y por el acceso a servicios, los cuales se concentran en Tiltit y Huertos Familiares. La conectividad entre las localidades se aprecia en las siguientes figuras:

Figura 1. Conectividad entre localidades desde Montenegro



Fuente. Ilustración 128 anexo 1 segunda Adenda Excepcional.

Figura 2. Conectividad entre localidades desde Rungue

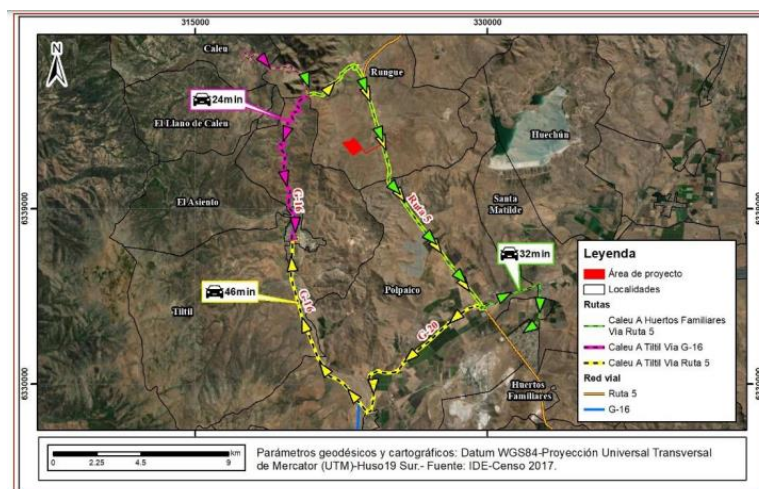


Fuente. Ilustración 129 anexo 1 segunda Adenda Excepcional.

Figura 3. Conectividad entre localidades desde Caleu



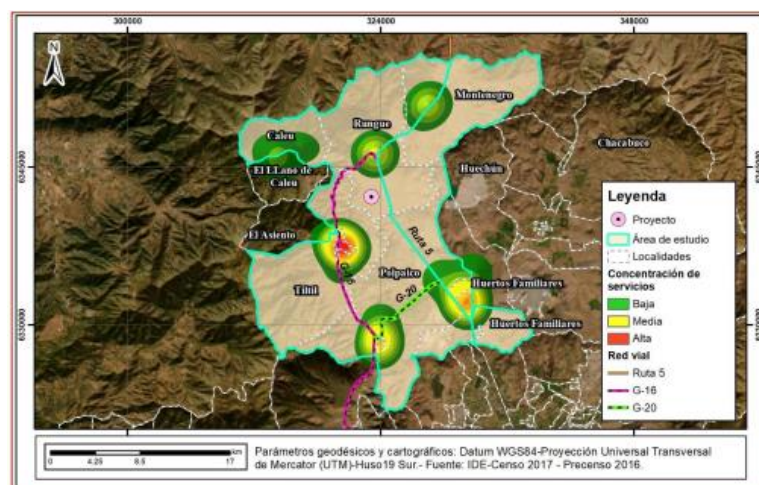
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2158543352>



Fuente. Ilustración 130 anexo 1 segunda Adenda Excepcional.

Se presenta a continuación un modelo de concentración de bienes y servicios que se expresa cartográficamente como sigue:

Figura 4. Concentración de la oferta de bienes y servicios locales



Fuente. Ilustración 131 anexo 1 segunda Adenda Excepcional.

Esta situación es la que explica gran parte de los desplazamientos de los grupos humanos del área de influencia, particularmente aquellos que desarrollan como “grupos humanos, dejando fuera aquellos que obedecen a preferencias y decisiones particulares. De esta forma, es posible apreciar cómo el uso de las rutas es necesario en la expresión del sistema de vida y costumbres de los grupos humanos estudiados en el área de influencia, lo que determina la eventual interferencia con el Proyecto, materia del análisis de la Adenda Excepcional.

Ahora bien, el Proyecto CIGRI contempla abastecerse a través de sus propios servicios básicos en sus distintas fases. En el caso del suministro eléctrico durante la fase de construcción se utilizará un generador portátil para luego conectarse con la red existente, mientras que el agua requerida para los servicios básicos de higiene y aseo será provista desde una fuente autorizada previamente potabilizada para los primeros 6 meses de fase de construcción. A partir del séptimo mes de esta fase, se contará con la planta potabilizadora habilitada y funcionando, lo que permitirá abastecerse de agua fresca apta para ser sometida al proceso de potabilización. En el caso de los servicios higiénicos, se habilitará una planta de tratamiento de aguas servidas.

Respecto de efectos sobre bienes, servicios, equipamiento e infraestructura del grupo humano de Rungue, se realizó un levantamiento que permitió confirmar que la oferta se encuentra distribuida entre las localidades,



utilizando como centros principales Tilttil y Huertos Familiares, que cuentan con centros de salud de mayor complejidad, escuelas medias y una mayor oferta cultural, entre otras.

El análisis se indica a continuación:

f) Transporte

Sobre el tema del traslado del personal, éste se llevaría a cabo mediante buses y vehículos livianos propios, por lo que no producirá demanda relativa al transporte público que transita entre las localidades. Cabe señalar que se observa un bus que permite el desplazamiento entre Montenegro y Rungue y Tilttil. Desde Tilttil el bus sale a las 07:00 am, a las 12:00 pm y a las 17:00 hrs., regresando inmediatamente. El Bus ingresa desde Tilttil a Rungue por la ruta G-16 y sale por acceso a Rungue hacia Montenegro, vía Ruta 5 Norte, hacia el norte. En el cruce hay un paradero de transporte público. De regreso el bus sale de Montenegro hacia el sur por Ruta 5 Norte, ingresa a Rungue y continúa hacia Tilttil por la ruta G-16. Los servicios del bus no serán utilizados por el Proyecto.

La existencia de estos servicios da cuenta de que la opción de acudir a áreas del Gran Santiago para la provisión de bienes y servicios, utilizando transporte público, implica poder llegar a Tilttil primero.

De esta forma, los grupos humanos del área de influencia deben tomar como locomoción colectiva inicial la oferta disponible que pasa por su localidad, y los deja en la ciudad de Tilttil.

En último término, los habitantes de la localidad de Rungue pueden acceder a buses interurbanos que circulan por la Ruta 5. Para ello, deben utilizar los paraderos designados. Esta opción se presenta como una alternativa adicional de transporte.

g) Servicios sociales

La concentración de los servicios sociales públicos, los de salud y educación para Rungue corresponde a la siguiente:

- Servicios de salud

En relación con los servicios de salud, se ha señalado que los trabajadores que requieran atención médica serán derivados a los recintos de salud para trabajadores más cercano disponible. De acuerdo con las obligaciones legales que le corresponden al empleador, cabe señalar que la mano de obra contratada por el Proyecto debe estar inscrita en una mutualidad de acuerdo con la Ley N° 16.744, por lo que, en caso de accidente de trabajo, se deberá acudir a los centros de salud a los que se encuentre adscrita, los que se encuentran en la ciudad de Santiago. La oferta de servicios de salud pública y privada para los grupos de interés en el área de influencia es limitada y ellos mismos deben desplazarse hacia otras ciudades para especialidades de mayor complejidad. Por esta misma razón, los trabajadores se dirigirán a los centros de salud especializados en caso de requerirlo, sin interferir la oferta existente en el área de influencia.

La localidad de Rungue solo cuenta con una posta que permite la atención primaria. Esta deriva al Hospital de Tilttil, que corresponde a un centro de salud de menor complejidad, en caso de requerirlo.

Si la persona necesita atención especializada o de mayor complejidad, se deriva a Santiago o al Hospital San José. En caso de alguna emergencia los vecinos de Rungue se deben trasladar de forma particular, generalmente, al hospital de Tilttil y luego por interconsulta al Hospital San José, en la comuna de Independencia.

Adicionalmente, también prima la preferencia personal y el poder adquisitivo de cada persona, pues en caso de lentitud en la atención o falta de especialistas, es posible acudir por decisión propia en busca de atención médica a Santiago.

- Servicios educacionales



El Proyecto no prevé la llegada de trabajadores junto a sus familias a las comunas indicadas, particularmente debido a que se promoverá la contratación de mano de obra local, y que la conectividad existente permite el desplazamiento desde otras comunas del Gran Santiago. Con ello, este servicio, que remite más bien al uso que las familias de los trabajadores pueden hacer de los servicios educacionales, en ningún caso es afectado por el Proyecto, descartándose.

Cabe señalar que en Rungue la oferta de servicios educacionales cubre solo la enseñanza básica, debiendo las familias desplazar a sus estudiantes a localidades como Tilttil y Huertos Familiares para adquirir el resto de la educación formal obligatoria. En el marco de la segunda Adenda Excepcional, se entrevistó a directores de establecimientos educacionales, quienes indicaron que no sería necesario salir de la comuna de Tilttil, pues los estudiantes de Rungue pueden continuar la enseñanza media en las alternativas existentes en Tilttil y Huertos Familiares. Se cuenta con un programa de Transporte Escolar Gratis para zonas rurales, que fue gestionado por los liceos con el Ministerio de Transporte.

La comuna no cuenta con establecimientos de educación superior, y la necesidad de salir de ella para continuar estos estudios es una característica local. Como opciones, es posible desplazarse a Santiago o la Región de Valparaíso. Según la información recabada con los directores de establecimientos educacionales consultados, es muy difícil para los jóvenes proseguir sus estudios, por distancia, transporte deficiente y razones económicas.

- Servicios públicos

La oferta de servicios públicos que incluye las prestaciones sociales que pueden entregar un municipio, así como oficinas de correos, Carabineros, Bomberos y Juzgados, Notarias, Registro Civil, Juzgado de Policía Local, atención móvil de COMPIN, etc., se concentra en Tilttil, por lo que los vecinos de Rungue pueden acceder a estos servicios en esta localidad. Tal como se ha señalado anteriormente, el que los vecinos acudan a oficinas o establecimientos de este tipo fuera de la comuna corresponde más bien al ámbito de las preferencias personales. Rungue también cuenta con cobertura de Carabineros y Bomberos.

Dado que el Proyecto no altera el número de habitantes de las localidades, la masa demográfica que determina la modalidad de prestación de estos servicios se mantiene, con lo que no se proyectan cambios en este sentido.

- Infraestructura comunitaria

La oferta de infraestructura comunitaria, caracterizada particularmente por sedes sociales y otras estructuras de uso comunitario en la comuna, se concentran especialmente en la localidad de Tilttil dentro del área de influencia, aunque también se observa una oferta variada en Huertos Familiares, de la mano de aportes privados. El Proyecto cuenta con sus propias instalaciones y no requiere del uso de esta infraestructura, con lo que no se proyecta demanda sobre ellos que pueda modificar las condiciones de línea de base.

h) Equipamiento

La concentración de los bienes y servicios comerciales como abastecimiento, alojamiento, restaurantes y banca se concentra también en Tilttil y Huertos Familiares como alternativa para los vecinos de Rungue.

- Servicios de alojamiento

-

Los servicios de alojamiento se concentran en las localidades de Tilttil y de Caleu, teniendo estos últimos un destino más bien turístico. Por las mismas razones por las que se descartan efectos sobre servicios educacionales, es posible descartar efectos sobre servicios de alojamiento. El Proyecto se hará cargo de los traslados de ida y vuelta de sus trabajadores, con lo que no requiere un campamento, y al promover la contratación de mano de obra local, no se prevén efectos que impliquen el desplazamiento de los trabajadores a las localidades cercanas, motivado por el Proyecto. Esto es particularmente relevante para la oferta turística mencionada, y permite descartar efectos sobre ella.



- Servicios de alimentación

Los servicios de alimentación en el área de influencia se disponen principalmente “al paso”, en las distintas rutas que permiten la conectividad local. Un segundo rubro está asociado a cafeterías y comida a domicilio, que se ofrece a la comunidad interna. La alimentación de los trabajadores, en todas las fases, será resuelta al interior de la faena. La alimentación será provista por empresas contratistas autorizadas. Con lo anterior, no se prevé una demanda sobre la oferta de alimentación local.

- Infraestructura y equipamiento comercial, incluyendo servicios bancarios

La concentración de servicios comerciales en las localidades de Tilti y Huertos Familiares, fuera del área de influencia, pero utilizadas por los grupos humanos incluidos en ella. Allí existen locales de abastecimiento de mayor envergadura con mayor oferta de productos, y sucursales de la banca. Los servicios comerciales en Rungue están orientados principalmente al consumo local, con una oferta básica de sus productos. Se caracteriza por la presencia de almacenes, que ofrecen también despachos a domicilios, motivados particularmente por la pandemia. En Tilti es posible encontrar supermercados con una mayor variedad de productos, y precios más altos. Estos supermercados permiten el abastecimiento periódico de productos de larga duración (limpieza y abarrotes) para las localidades. La oferta en estos sitios permite el abastecimiento básico, y si bien es escasa respecto de otros bienes (como vestuario), la selección de un destino para cubrir esta demanda entra, nuevamente, en el ámbito de las decisiones individuales, y es lo que motivaría que, en ocasiones, la población acuda a centros urbanos tales como Colina, Quilicura e inclusive Santiago, donde se dispone de mayor variedad de productos. Una situación similar ocurre para aquellos que tienen negocios o almacenes, quienes también se dirigen a Santiago (La Vega, Franklin, Lo Valledor) para abastecer a sus locales. De esta forma, Tilti sería una opción de abastecimiento más cotidiano de bienes y la ciudad de Santiago y sus comunas, un destino programado para abastecerse de mercadería, bienes y enseres. En el caso de la banca, si bien se advierte la existencia de cajas vecinas en las localidades satélites, solo fue posible observar por el Titular sucursales bancarias en Tilti. Rungue cuenta con servicios de Cajas Vecinas, que permiten acceder a pago de cuentas, giros, transferencias, etc., de necesidad inmediata, pues no tienen acceso a una sucursal bancaria. Para operaciones más complejas, los vecinos se deben trasladar a Tilti, que si bien es lo más próximo sólo posee una sucursal de Banco Estado, con lo que no permite resolver las necesidades de todos los usuarios. De requerir otra entidad bancaria, las alternativas son Colina o Santiago vía Ruta 5.

Considerando la ubicación del Proyecto, el sistema de turnos de los trabajadores y el sistema de transporte para ellos, no se proyecta una demanda adicional a la existente sobre estos servicios, en la medida que no se prevé desplazamiento motivado por el Proyecto a las localidades del área de influencia. En el caso de los servicios bancarios, el sistema de turnos impide una sobrecarga de la capacidad de atención de la sucursal bancaria referida.

- i) Infraestructura deportiva, recreacional y religiosa

La concentración del equipamiento de cada localidad, que refiere principalmente a plazas, canchas deportivas, gimnasios y templos, también se concentra en Tilti. Dicho lo anterior, se advierten espacios de dispersión de carácter más rural en Rungue.

- Áreas verdes

De acuerdo con el levantamiento de información, las áreas verdes en la comuna en general son reducidas, y se concentran en Tilti para el área de influencia. Están caracterizadas por plazas y parques con especies locales, en muchos casos equipados con juegos infantiles. Considerando la ubicación del Proyecto, el sistema de turnos de los trabajadores y el sistema de transporte para ellos, no se proyecta una demanda adicional a la existente



sobre este equipamiento, en la medida que no se prevé desplazamiento motivado por el Proyecto a las localidades del área de influencia.

- Infraestructura deportiva

Rungue cuenta con canchas de fútbol en distintos grados de conservación. Tilttil ofrece además la opción de un gimnasio municipal que permite el desarrollo de otras actividades. Respecto de deportes más rurales, destaca la presencia de medialunas y un centro ecuestre. También se identificó un sitio que permite la práctica de exhibición de aeromodelos, bicicross, motocross y senderismo, próximo a la localidad. Nuevamente, considerando la ubicación del Proyecto, el sistema de turnos de los trabajadores y el sistema de transporte para ellos, no se proyecta una demanda adicional a la existente sobre este equipamiento, en la medida que no se prevé desplazamiento motivado por el Proyecto a las localidades del área de influencia.

- Infraestructura religiosa

En las distintas localidades existen templos y centros de reunión del culto evangélico y católico. Los principales y de mayor tamaño se ubican en la localidad de Tilttil. Tal como se ha señalado, el sistema de turnos de los trabajadores y el sistema de transporte para ellos no permite adicionar demanda sobre los aforos de estos sitios. Al fomentar la contratación local, por otro lado, se minimiza el desplazamiento de trabajadores foráneos que pudiesen utilizarlos, quienes, además, contando con sistemas de traslado provistos por el Proyecto, no proyectan la mudanza al área de estudio.

j) Servicios próximos al Nudo Vial

Evaluated los efectos sobre la oferta de bienes y servicios a la que acceden los grupos humanos del área de influencia, es conveniente observar la oferta existente próxima al Nudo Vial, para identificar eventuales efectos sobre los bienes y servicios.

El servicio más próximo corresponde a un local de atención al paso, por la Ruta 5, más al norte del ingreso al Nudo Vial, con lo que el Proyecto no lo afecta. Los demás servicios se ubican en la G-16, dentro de la localidad. **El Proyecto no requiere el paso por esta vía.** El Proyecto no genera una demanda adicional en los bienes, servicios, equipamiento e infraestructura con las que cuentan los grupos humanos, y donde ellos resuelven sus requerimientos. Tampoco genera afectaciones en el acceso a ellos, considerando que, como se observó en el análisis precedente, el Proyecto descarta efectos sobre la Ruta 5, y concentra su interacción en el Nudo Vial de Rungue, que es utilizado por los vecinos de Rungue. El efecto en el Nudo no impide que los grupos humanos se mantengan conectados y resuelvan su demanda en otras localidades. El efecto es prácticamente imperceptible, de modo tal que los grupos no ven interferido el acceso a las áreas prestadoras de servicios, según los catastros desarrollados. De este modo, el Proyecto no impedirá ni afectará el acceso a bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica de las localidades, ni su calidad, confirmando la evaluación desarrollada inicialmente por el Proyecto. En último término, cabe señalar que el Proyecto ha considerado un compromiso ambiental voluntario asociado al Acuerdo de Asociatividad que quedó definido en la RCA 009/2016 del Proyecto. El alcance de este compromiso considera la implementación de iniciativas que promuevan la calidad de vida de los habitantes de la localidad de Rungue, las que pueden, en la propuesta que se desarrolla, enfocarse en la ejecución de obras de infraestructura, la provisión de servicios y la promoción de instancias de encuentro y fortalecimiento de la identidad y cultura local de los habitantes de la localidad de Rungue.

A mayor abundamiento, los mecanismos con los que contará el Proyecto para la atención de accidentes se describen en el Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias Proyecto Centro Integral de Gestión Residuos Industriales Ciclo S.A.” de la Adenda Complementaria, el que incluye lo siguiente:

PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIAS



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2158543352>

a. Clasificación de Emergencias en Función de Gravedad

- **CONATO DE EMERGENCIA:** Se define como una situación anómala que se considera puede perfectamente ser neutralizada por parte de los EPI's con los medios de primera intervención, convocándose la Brigada como medida precautoria.
- **EMERGENCIA PARCIAL:** Es aquella situación anómala de tal magnitud, que incide en una o varias actividades de la instalación de forma que deberá actuar la Brigada de Intervención. Puede requerirse la evacuación de algún edificio. Se prevé la petición de ayuda al Servicio Público de Bomberos.
- **EMERGENCIA GENERAL:** Accidente de gravedad tal, que supone la paralización de la totalidad de la instalación y la evacuación de un número de edificios considerable. Provoca la activación de los Servicios Exteriores de Emergencia.

b. Clasificación de Emergencias en Función de Gravedad

- **CONATO DE EMERGENCIA:** Identificada como Conatos de Emergencias que ocurran en Horario Laboral.
- **EMERGENCIA PARCIAL:** Identificada como Emergencias Parciales que ocurran en Horario Laboral.
- **EMERGENCIA GENERAL:** Identificada como Emergencias Generales que ocurran en Horario Laboral, o como cualquier clase de Emergencias verificadas en Horario No-Laboral.

c. Alarmas

La persona que descubra una situación de accidente o que pueda provocarlo, lo comunicará la Emergencia por el medio que considere más rápido, indicando las características y circunstancias más relevantes.

En el caso en que la información del accidente no sea completa o no ofrezca suficiente credibilidad, el Director de Emergencia procederá a la confirmación de la alarma mediante llamada telefónica al punto de alarma u otro próximo.

Las instrucciones al personal para la activación de la alarma se encuentran recogidas en el Anexo 3, Protocolos de Intervención en caso de Emergencia.

d. Alertas En esta fase el Centro de Control procede a la activación del Plan de Emergencia en las diferentes fases:

CONATO DE EMERGENCIA

- Llamada al Director de Emergencia (Teléfono/Radio) y recepción de instrucciones.
- Convocatoria de Brigada

EMERGENCIA PARCIAL

- Orden de evacuación, del Edificio/Bodega/Area de Producción en que tiene lugar el accidente (teléfono/sirena)
- Llamada Bomberos.
- Llamada a otros medios exteriores.

EMERGENCIA GENERAL

- Orden de evacuación de varios edificios.
- Llamada a otros medios exteriores.



e. Evacuación En función de las características del accidente, del lugar en que se produzca y del personal de los edificios que pueda verse afectados. El Director de Emergencia ordenará la evacuación del personal hacia el Punto de Reunión considerado, guiados por el Equipo de Evacuación.

La comunicación de la orden de evacuación se realizará desde el Centro de Control de Emergencia telefónicamente, o cuando se instale el sistema, mediante sirena con toques intermitentes.

Se considera un punto de reunión Acceso de la Planta Sector de Estacionamientos.

De acuerdo a lo anterior, se debe señalar que el Proyecto cuenta con una Brigada para una primera intervención y respaldo de medios externos, como Cuerpos de Bomberos especializados.

Por otra parte, el Proyecto cuenta con medios materiales para control de emergencias de acuerdo a lo siguiente:

a. Medios de Aviso y Alarma de Emergencias Sistema Pulsadores Manuales de Alarmas distribuidos en Planta.

- Sistema de Detección y alarmas de Incendio en Planta.
- Tablero de Alarmas Remoto de Operación Bomba de agua Contra Incendios.

b. Medios de Control de Incendios Distribución de Extintores en Planta y Oficinas.

- Distribución de Sistemas de Sprinklers de Solución Agua-Espuma resistente a alcoholes en Bodega R01.
- Distribución de Hidrantes de Agua para protección exterior de Bodegas, Naves de Producción, Área de Tanques y Patios de Maniobras.
- Tanque de Agua Contra Incendios de Capacidad 350 m³.
- Bomba de Impulsión Agua Contra Incendios de 2000 gpm @ 120 psi.
- Bladder-Tank de Concentrado de Espuma AFFF-AR de 1500 gal de capacidad.

c. Medios de Control de Derrames

- Cinta delimitadora.
- Recipientes con material absorbente como tierra o arena.
- Palas y escobas en los lugares de manejo de productos químicos, lubricantes y/o combustibles.
- Tambor contenedor vacío para depósito de envases dañados.
- Tambor contenedor vacío para depósito de desechos del manejo de derrames.
- De acuerdo a los productos que se maneje serán necesarios elementos de protección personal como guantes de PVC, botas de goma, casco de seguridad, traje protector, delantal de PVC, gafas protectoras, respirador con filtros intercambiables y máscara.

Adicionalmente, se debe indicar que el Proyecto contempla las siguientes medidas de emergencia asociadas a accidentes de vehículos asociados al Proyecto, que se produzcan en el enlace Rungue:

- 4) Detección temprana de emergencias y comunicación: en la eventualidad de un accidente que se relacione con el transporte de residuos, el Proyecto contará con mecanismos de monitoreo y alerta temprana de cualquier anomalía que se presente en el enlace Rungue. Además, y tal como se observa en el Anexo 30 “Protocolo de control para transportistas” de la Adenda Complementaria, se definirán los números de emergencia habilitados por el Proyecto a los cuales el transportista deberá comunicarse en caso de una emergencia. Lo anterior permitirá dar aviso de las situaciones detectadas, tanto a Carabineros de Chile, a Bomberos y a la Concesionaria de la Autopista. Los contactos específicos para el aviso oportuno a todas las instancias anteriores se mantendrá en el Centro de Control del Proyecto.



- 5) Mantenición de implementos e insumos para apoyar la respuesta ante emergencia: el Proyecto mantendrá en stock una serie de implementos e insumos para hacer frente a eventuales emergencias que podrían suscitarse en sus instalaciones. Para lo anterior, el Proyecto contará con mayor cantidad de estos insumos, y pondrá a disposición maquinaria para atender emergencias (por ejemplo, contención física de un derrame).
- 6) Atención temprana inicial: el Proyecto contempla la llegada inmediata al lugar del accidente, de producirse éste en el enlace Rungue, en los términos señalados en el Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias Proyecto Centro Integral de Gestión Residuos Industriales Ciclo S.A.” de la Adenda Complementaria.

Junto con lo anterior, el Proyecto entregará a los generadores y transportistas una cartilla con la descripción de las rutas de acceso, con las indicaciones de seguridad de tránsito que deberán cumplirse en el enlace Rungue (velocidad máxima, no adelantamiento, respetar instrucciones descritas en las señaléticas de la ruta).

El Sistema de Respuesta a Emergencias cuenta con protocolos de acción ante emergencias, que se aplicarán en caso de emergencia en el enlace Rungue. Los protocolos considerados son los siguientes:

- Protocolo de respuesta ante terremoto
- Protocolo de inspección post-terremoto
- Protocolo de respuesta a accidentes con potencial compromiso fatal
- Protocolo de respuesta a accidentes con atrapamiento en altura
- Protocolo de respuesta a accidentes con rescate en espacios confinados
- Protocolo de respuesta a accidentes vehiculares con rescate
- Protocolo de respuesta general a emergencia por incendio
- Protocolo de respuesta por incendio de químicos inflamables
- Protocolo de respuesta por exposición a incendio de químicos
- Protocolo de respuesta por incendio en instalaciones eléctricas
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos inflamables

Por último, se debe indicar que la Brigada de Emergencia del Proyecto contará con: capacitación permanente; equipamiento necesario para acudir y abordar todas las emergencias descritas en los protocolos mencionados; y recursos humanos y técnicos que concurrirán y se pondrán a disposición de los cuerpos de emergencia externos (bomberos, carabineros, SAMU, Concesionaria, etc.).

Para definir detalladamente las líneas de acción antes indicadas, el Proyecto considera una instancia de coordinación permanente con Bomberos y personal **de la Concesionaria a fin de definir protocolos ante eventuales emergencias.**

Observación: *¿Cómo responde CICLO a los habitantes de Rungue, Huertos Familiares por el deterioro del suelo? El mismo proyecto estima que serán más de 40 hectáreas de suelo a las que se les eliminara su capa superficial de material orgánico siendo su impacto medio-alto El proyecto CIGRI propone la degradación de 19,2 hectáreas para ser usadas como Área Relleno de Seguridad con una capacidad de almacenamiento de 3.049.300 m³ de residuos estabilizados y/o solidificados, sus insumos de tratamiento, entre otros. Además contempla 4 hectáreas para el área de Procesos, más 1,5 hectáreas para el área de balsas de líquidos percolados, la cual deberá ser impermeabilizada, 1,6 hectáreas para los excedentes de excavación, unos dos Km de caminos interiores y de acceso pavimentados, todo lo cual representa un total de 27 hectáreas de suelo natural que serán impermeabilizadas. De hecho el recurso suelo representa un valor muy importante en una zona en la cual hay crianza de cabras, vacas, cultivos de tunas característicos de la comuna de Tilti, bosque esclerófilo con especies vulnerables como el guayacán y el cóndor,*



Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se señala que:

El Proyecto considera la generación de un impacto significativo debido a la pérdida de suelo para la construcción de las obras contempladas para el funcionamiento de unidades de procesamiento y relleno de seguridad. La construcción del Proyecto implica, por tanto, pérdida de suelo agrícola de clases II(s) y III(s) que abarcan una superficie de 0,36 hectáreas de suelo Clase II(s) y 13,37 ha Clase III(s).

Asimismo, el Proyecto considera el impacto no significativo “Pérdida de espacio para el desarrollo de actividad de pastoreo individual”, dada la pérdida de espacio para la actividad de pastoreo. La extensión del impacto es local, ya que se reduce a las actividades que se realizan en el Fundo donde se emplazará el Proyecto, sin afectar a otros sectores. Por otro lado, la duración es de largo plazo, ya que el impacto se mantendrá durante toda la fase del Proyecto, percibiéndose también durante la operación y después del cierre.

Dado lo anterior, el proyecto adoptará medidas en relación a los suelos a intervenir y para ello, implementará un Plan de Compensación de Suelos, el que considera un plazo de ejecución estimado de dos años, el cual podrá ser ampliado en caso de requerirse a fin de cumplir con los objetivos planteados. El trabajo con los agricultores se enmarca en dos grandes líneas:

- Mejoras in situ (Plan de compensación propiamente tal).
- Capacitación técnica (como medida adicional al plan).

Cabe indicar que la superficie total de hectáreas que incluye el Plan de Compensación de Suelos corresponde a 20,6 ha; esto es, 150% respecto de los suelos a intervenir por el Proyecto.

Los terrenos seleccionados en la Región Metropolitana se presentan en el Anexo 25 “Plan de Compensación de Suelos” de la Adenda Complementaria. Las medidas descritas en el Plan de Compensación se ejecutarán dentro de los 6 meses de iniciada la construcción del Proyecto, y en un plazo no mayor a 18 meses desde la obtención de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) favorable al Proyecto.

Observación: *¿Cómo pretende la empresa ignorar los accidentes que atentan contra la salud de los habitantes, de la flora, de la fauna y del medio ambiente de la zona con estos residuos enterrados para siempre? En el Área de Relleno de Seguridad (19,2 Hectáreas) se almacenarán los residuos peligrosos en canchas sobre un sistema de impermeabilización basal, compuesto por una serie de capas que contienen geomembranas y una capa de material fino de baja permeabilidad. Sin embargo, no se indica el tiempo de vida útil de las geomembranas, ni los efectos que los cambios de temperatura sobre ellas. En el verano a pleno sol las temperaturas pueden superar los 70 °C. En esta área de relleno se almacenaran todo tipo de residuos, incluso los que contengan compuestos no polares, derivados de hidrocarburos, derivados del petróleo, los cuales con el tiempo pueden aumentar la presión de vapor y como consecuencia de ello, producir explosiones. Tampoco se hace mención acerca de posibles punzonamientos y roturas de las capas impermeabilizantes y/o del sistema detector de fugas.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

Para la construcción de las obras civiles del Proyecto, en particular del Relleno de Seguridad, se contempla la remoción de todo el suelo vegetal y de las capas de suelo arcilloso o arenas sobre el que se fundará el dique perimetral y las canchas del Relleno.



El sistema de impermeabilización basal estará constituido por barreras de contención compuestas por geosintéticos de contención primaria y secundaria (dos geomembranas de PEAD), terciaria (Geocomposite Clay Liner autosellante, GCL) y cuaternaria (capa de material fino de baja permeabilidad), complementadas por sistemas de protección al punzonamiento y capas de drenaje. En taludes la barrera de contención será similar, exceptuando la capa de material fino:

El sistema de impermeabilización basal constará de 4 niveles de impermeabilización los cuales son (en orden descendiente):

- Geomembrana 1: Membrana de polietileno de alta densidad, de 2 mm de espesor, además de geotextiles y estrato de protección de los respectivos sellos.
- Geomembrana 2: Membrana de polietileno de alta densidad, de 2 mm de espesor.
- GCL: Geocompuesto de Bentonita sódica reforzado polietileno (equivale a una capa de arcilla compactada, con un grosor sobre 60 cm)
- Arcilla: Capa de arcilla natural compactada con espesor mínimo de 30 cm.

El primer nivel (Geomembrana 1) tendrá la función de recolectar todo los líquidos que eventualmente percolen desde la masa de residuos dispuesta en el Relleno de Seguridad. El segundo nivel (Geomembrana 2) tendrá la función de recolectar cualquier líquido que logre permear el primer nivel, ya sea porque exista alguna filtración o por capilaridad. Este segundo nivel tendrá su propia tubería de drenaje y evacuación de lixiviados hacia la cámara tipo A, desde donde los lixiviados serán bombeados a las balsas de lixiviados.

Bajo el segundo nivel (Geomembrana 2), se instalará un sistema de detección y localización de fugas que funcionará de forma permanente mediante la detección de conductividad eléctrica entre ambos lados de la Geomembrana 2. El sistema consiste en una red de cables con sensores de conductividad eléctrica espaciados en una malla de 5m x 5m. Estos elementos estarán conectados a una caja de registro que permite monitorear de manera continua, 24 horas al día, los 7 días de la semana, la integridad de la Geomembrana 2. Este sistema, en el instante en que detecta una fuga, emitirá localmente una señal luminosa y auditiva, además de enviar un mensaje remotamente al controlador del sistema. La información registrada permite localizar con precisión y de manera inmediata la fuga, así como también estimar su magnitud.

Adicionalmente, en conformidad al artículo 61 del D.S. 148/03, Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos, del Ministerio de Salud, el Relleno de Seguridad considerará un sistema de monitoreo de la calidad de las aguas subterráneas, que consulta un número suficiente de pozos instalados en sitios y profundidades adecuadas, para extraer muestras representativas del acuífero superior. El detalle respecto de este monitoreo se detalla en el Capítulo 9 del ICE, Plan de Seguimiento.

Las geomembranas, de acuerdo al diseño del Relleno de Seguridad, no estarán expuestas a la intemperie, si no que estarán cubiertas por un geosintético del tipo geotextil protector, sobre el que se colocará la carpeta de trabajo compuesta por material drenante y filtrante, sobre la cual se irán colocando los residuos a disponer. La carpeta de trabajo será colocada inmediatamente después de ser emitido el certificado de integridad de la geomembrana posterior a su instalación, por lo tanto, el tiempo que permanecerán expuestas a la intemperie y a las temperaturas ambientales es mínimo, y corresponderá al tiempo que tome realizar la inspección de las geomembranas con el método de detección por arco eléctrico (ASTM D7953 – 14), que dadas las superficies a inspeccionar para la construcción de cada cancha, será en todos los casos menor a un mes.

Respecto a las emisiones, el sistema de control total de emisiones del Centro estará formado por la aplicación de tres tecnologías de control.



- **Equipos de filtración de mangas y telas para el abatimiento de material particulado operacional:** Este tipo de equipos es para la captura de material particulado, en este equipo el flujo de aire aspirado por el ventilador pasa por el material del filtro que retira las partículas. El filtro de tela es el más eficiente para retener partículas finas y puede sobrepasar el 99% de remoción en la mayoría de las aplicaciones para MP.

El control de su nivel de eficiencia se realiza en forma instrumental y automática, esto sucede en todo el ciclo de filtración, para lo cual se emplean medidores de presión de los medios filtrantes como manómetros diferenciales y alarmas sonoras, cuando la tela se aproxima a su nivel de saturación por partículas. Esto es detectado por el sensor de presión diferencial por el aumento de presión en uno de las cámaras del equipo, en ese momento en forma automática, el equipo aplica un flujo de aire en contracorriente seguido de un pulso de vibración enérgica con el fin de desprender todas las partículas de la tela en circuito cerrado dejando el medio filtrante completamente operativo nuevamente, esto es un sistema auto limpiante, de bajo consumo de insumos y energía y de bajo mantenimiento.

Adicionalmente existirá un programa de reemplazo programado de los medios filtrantes (telas), consistente en su cambio cuando cumplan un 80 % del tiempo recomendado como vida útil del fabricante o cuando en el mantenimiento predictivo o preventivo se detecte alguna anomalía tales como: desgaste por abrasión o envejecimiento, condensación, tensión errónea, mangas sin elasticidad y/o humedad.

- **Equipos lavadores de gases:** Equipo diseñado para el abatimiento de los componentes condensables, hidrosolubles y material particulado de los gases aspirados, estará compuesto por un scrubber húmedo (lavador de gases) en flujo contracorriente, con soluciones de lavado adecuado para cada caso y naturaleza de los gases emitidos como medio filtrante.

El sistema de medición y control de la eficiencia de estos equipos es de carácter instrumental, es decir , se contará con sistemas de medición y alarmas en línea de parámetros químicos tales como pH , potencial redox , temperatura y cualquier otro parámetro de control que permita medir la eficiencia del sistema en todo momento, de existir variaciones, consumos o agotamiento de los medios filtrantes o soluciones de lavado, en este tipo de equipos el cambio o recuperación de los medios filtrantes es posible en todo momento y en forma automática o manual por adición de los reactivos de control o neutralización optimizados caso a caso para todos los tratamientos planificados y diseñados por el laboratorio del Centro para la jornada, condición que permite tener los niveles de eficiencia en óptimas condiciones en todo el transcurso de las reacciones de los tratamientos de los residuos.

- Equipos filtradores para el control químico de gases de los flujos de aire aspirado desde los puntos de emisión , del tipo no condensables y principalmente orgánicos basada en un equipo de filtración químico de adsorción con carbón activado y aditivos específicos como medio filtrante y con un amplio rango de tiempo de residencia. Equipos que permiten un completo control de emisiones gaseosas del tipo no condensables y consecuentemente olores causadas por componentes orgánicos tipo COV y aromáticos contenido en los Residuos y posiblemente liberados al ser sometidos a reacciones exotérmicas (principalmente neutralización ácido-base).

En este tipo de equipo de depuración de aire, la medición y control de su eficiencia, también es de carácter instrumental. Se realiza por dos medios, siendo la óptima la medición de la presión diferencial de agotamiento o saturación en la cámara interna del equipo. De existir aproximación al nivel de saturación, se aumenta la presión en la zona de filtración, lo que indica la proximidad de la necesidad de recambio o recuperación del medio filtrante. Este control de lectura de manómetro diferencial será seguido diariamente por el departamento de mantenimiento en su plan de mantenimiento preventivo y predictivo, quien programará el recambio o recarga del medio filtrante químico, manteniendo de esta forma, y en todo momento, la eficiencia de los equipos de depuración química en sus óptimos niveles.



Respecto a la vida útil del Proyecto, los materiales naturales (arcilla compactada) tienen una vida útil prácticamente indefinida. En cuanto a las geomembranas y el efecto de la temperatura sobre ellas, de acuerdo a referencias bibliográficas, indican que la vida media de una geomembrana de HDPE alcanza los 550 años en condiciones normales (Koerner, Robert M. Designing with Geosynthetics, 5th edition. Prentice Hall, 2005). Dadas las características del diseño y operación descrito en el párrafo anterior, no hay evidencia que indique que las geomembranas consideradas en el diseño propuesto del sistema de impermeabilización basal del Relleno de Seguridad no puedan alcanzar esa vida media esperada. Mayores antecedentes, se presentan en la ficha técnica adjunta en el Anexo 22 “Ficha Técnica Geomembrana” de la Adenda.

El Proyecto contempla procedimientos de validación y tratamientos para evitar que se dispongan en el Relleno de Seguridad residuos como los mencionados en la observación. Específicamente, los residuos no polares, derivados de hidrocarburos y del petróleo presentan condiciones aptas para ser manejados y revalorizados como combustibles alternativos en la Unidad de RRR, ya sea en estado líquido o sólido (por ejemplo envases ex-contenido de sustancias no polares como solventes, hidrocarburos y otros). Así mismo, en el caso que fuese necesario eliminar en el Relleno de Seguridad residuos con contenido de sustancias no polares y/o derivados de hidrocarburos o del petróleo, estos serán sometidos previamente a un tratamiento de oxidación química (mediante la adición de un oxidante fuerte, como por ejemplo permanganato de potasio o peróxido de hidrógeno).

Respecto de posibles punzonamientos y roturas de las capas impermeabilizantes y/o del sistema detector de fugas., en primer lugar cabe mencionar que posterior a la instalación de cada una de las dos geomembranas que componen el sistema de impermeabilización, se procederá a realizar una inspección mediante el método de detección de fugas por arco eléctrico (ASTM D7953 - 14), la cual será conducida por una empresa externa debidamente certificada en la aplicación de este método. Cualquier falla que se detecte en esta inspección será reparada de inmediato, previo a la colocación de las capas superiores del sistema. Para corroborar lo anterior, le empresa encargada de la inspección emitirá un certificado de integridad de las geomembranas inspeccionadas, el cual será requisito previo para la autorización de la colocación de las capas superiores del sistema de impermeabilización basal del Relleno de Seguridad.

Observación: *¿Cuánto tiempo permanecerán las celdas de relleno sin ser tapadas, mientras se acumulan residuos peligrosos? Este factor también en un foco de peligro para la salud. Los residuos permanecerán para siempre en esos lugares, la empresa se retirará después de 50 años y dejará ahí los residuos.*

Respuesta *Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto en evaluación. El área de trabajo de la celda del relleno de seguridad en operación (con residuos) será cubierta al final de todas las jornadas diarias de trabajo con una capa de suelo local de 15 centímetros de espesor, aproximadamente. Si una zona de la celda no va a ser utilizada en el plazo de una semana, ésta será cubierta con una capa de 30 centímetros de espesor, aproximadamente. Esta actividad diaria regulada por el artículo 64 del DS-148 del MINSAL permite tener cubiertos en todo momento todos los residuos dispuestos en el relleno de seguridad.*

Según el Artículo 64 del decreto supremo 148, la Autoridad Sanitaria podrá autorizar el uso de materiales alternativos siempre que su utilización signifique igual o superior protección para la salud de los trabajadores de la instalación y de la población en general. Además, sobre la base de antecedentes técnicamente justificados, se podrá solicitar a dicha Autoridad Sanitaria una frecuencia inferior de cobertura.

Cierre final del Relleno de Seguridad

Una vez que las canchas del segundo nivel alcancen las cotas de diseño (20 cm bajo la cota de coronamiento del dique del segundo nivel), se instalará una segunda capa de nivelación de 20 cm de espesor. Esta capa se construirá con material fino proveniente de las excavaciones de los estratos N°2 y N°3. El cierre final de las canchas se realizará de manera progresiva durante la vida útil del relleno de seguridad, de manera de reducir el volumen de lixiviados.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2158543352>

A continuación se muestra el cronograma de cierre de las canchas del segundo nivel.

Tabla Cronograma de cierre canchas segundo nivel

Cancha	Año de cierre
2-I	5
2-II	8
2-III	10
2-IV	14
2-V	17
2-VI	20
2-VII	27
2-VIII	29

Sistema de Cobertura Final

Para la construcción de la cobertura final, primero debe haber terminado la operación de esa cancha. Luego, se sigue el procedimiento a continuación:

1. Se perfilan los residuos con una pendiente del 5%.
2. Se coloca un estrato de nivelación con material fino de cualquier naturaleza, obtenido de las excavaciones. Este será compactado con un rodillo vibrador mecánico.
3. Se colocan las membranas de impermeabilización, de la misma forma que para las capas de impermeabilización anteriores.
4. Se coloca la capa de suelo vegetal. Este material se trae en camión desde el acopio de suelo vegetal hasta la superficie final de disposición, donde se reparte uniformemente hasta lograr un espesor mínimo de 60 cm.

La cobertura final estará compuesta por las siguientes capas y/o geosintéticos (en orden descendiente):

- Estrato de drenaje Geonet Compuesto;
- Geomembrana de PEAD, $e > 2$ mm (sello secundario);
- GCL;
- Estrato de arcilla $e \geq 30$ cm.

Cabe mencionar que al relleno de seguridad irán los residuos, siempre que cumplan en artículo 60 del Reglamento Sanitario de Residuos Peligrosos.

Se debe destacar que concepto “multi-barrera” del diseño del Relleno de Seguridad, que cuenta con varios niveles de sellado, y que en su conjunto conforman un sistema de impermeabilización superior a lo exigido en el D.S. N° 148/2003:

- Un subsuelo natural rocoso de baja permeabilidad;
- Una capa de arcilla compactada, $e = 30$ cm
- Una capa de Geocompósito de bentonita (GCL); equivalente $e = 60$ cm de arcilla



- Una primera geomembrana inferior de PEAD, $e=2\text{ mm}$
- Un estrato de drenaje intermedio de control y recuperación de eventuales fugas que puedan presentarse en la geomembrana superior.
- Una segunda geomembrana superior de PEAD, $e=2\text{ mm}$
- Un estrato de drenaje superior que evacúa los lixiviados gravitacionalmente hacia el exterior, además de geotextiles y estratos de protección por sobre de las geomembranas.

El concepto “multi-barrera” previene que haya filtración de lixiviados, ya que incluso en el caso de falla en el primer nivel de sello, existe un segundo nivel de sellado (geomembrana inferior), un tercer nivel de sellado (Capa de Geocompósito de bentonita) y un cuarto nivel de sellado (arcilla natural de baja permeabilidad compactada). Además, el subsuelo natural es rocoso y de muy baja permeabilidad, lo que constituye una quinta barrera natural.

En ese mismo contexto es importante destacar que para los niveles de sellado de materiales minerales (arcilla natural y GCL) la vida útil es prácticamente indefinida. Ambos materiales no pierden sus propiedades de impermeabilización con el paso del tiempo y tienen la capacidad de expandirse y auto-sellarse en el caso de la hidratación (por ejemplo, en el caso de una fuga).

Una barrera de seguridad adicional lo constituyen los dos estratos de drenaje de lixiviados, ya que ambos evacúan gravitacionalmente todos los lixiviados hacia las cámaras de recolección e impulsión exteriores del Relleno de Seguridad; cuentan con una pendiente de diseño de sobre 3% para tal efecto y aseguran que nunca haya una acumulación de lixiviados y presión hidro-estática sobre las capas inferiores de impermeabilización.

En segundo lugar y en cuanto a la vida útil general de la impermeabilización el Relleno de Seguridad es importante destacar que el cierre de cada cancha del Relleno de Seguridad también se realiza con un sistema de impermeabilización que impide el ingreso de aguas lluvia al interior de las canchas ya cerradas, y que por lo tanto hace imposible que se continúen generando y recolectando lixiviados. Dado que la habilitación y cierre de las canchas del Relleno de Seguridad es una actividad secuencial que se desarrolla a lo largo de la vida útil y la operación del Proyecto, la condición de cero generación de lixiviado en las canchas cerradas es perfectamente verificable y fiscalizable por la autoridad ambiental durante la vida útil del Proyecto, por lo tanto, la efectividad del cierre que se vaya realizando del Relleno de Seguridad, podrá ser informada y conocida por las autoridades y la comunidad antes de la etapa de cierre y abandono final.

Cabe señalar que, todos los residuos depositados son sólidos y secos, por tanto no contienen ni generan líquidos libres que puedan percolar hasta el sistema de impermeabilización basal. El tratamiento de los residuos depositados y el método de operación propuesto (con etapas y cobertura secuencial) constituyen una primera condición de seguridad del Relleno de Seguridad, ya que reducirán el potencial de generación de lixiviados al mínimo.

Por último, con respecto a los sellos sintéticos (geomembranas) referencias bibliográficas (Koerner, Robert M. *Designing with Geosynthetics*, 5th edition. Prentice Hall, 2005) indican que la vida media de una geomembrana de HDPE alcanza los 550 años en condiciones normales.

Dadas las características del diseño y operación descrito en los párrafos anteriores, no hay evidencia que indique que las geomembranas consideradas en el diseño propuesto del sistema de impermeabilización basal del Relleno de Seguridad no puedan alcanzar esa vida media esperada, para mayor información la respectiva ficha técnica se adjunta en el Anexo 22

(https://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2131092530&modo=iframe).



Por último, para garantizar el correcto funcionamiento del sistema de impermeabilización, la calidad y correcta instalación de los geo-sintéticos será certificada por los proveedores, las empresas instaladoras y organismos de inspección técnica independientes.

Todo lo anterior sin perjuicio del hecho de que se realizará un permanente seguimiento y monitoreo de las aguas subterráneas durante toda la etapa de operación y cierre del Proyecto.

Observación: *¿Cómo se van a detectar las fugas de compuestos no polares a través del tiempo? El proyecto indica que adicionalmente, el relleno contará con un sistema de detección permanente de fugas de tipo red (de acuerdo a ASTM D6747-12), el cual consiste en un sistema de detección de conductividad eléctrica constituido por una red de sensores que permiten detectar de manera instantánea y localizada una fuga o filtración de hasta 1mm². La detección de conductividad eléctrica solo permite detectar la presencia de iones en solución acuosa, pero no detecta fugas de solventes no polares, como por ejemplo, parafinas, benceno, tolueno, hidrocarburos, u otros componentes no polares de los residuos peligrosos.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

La operación del Proyecto se regirá estrictamente por lo establecido en el D.S. N°148/2003 del MINSAL, que define el reglamento para el manejo de residuos peligrosos. En particular, en la operación del Relleno de Seguridad, se deberá verificar el cumplimiento del artículo 60 del citado Reglamento, que establece los residuos peligrosos que **no podrán** ser eliminados en Rellenos de Seguridad, entre los cuales se indican, en el literal b), los residuos inflamables, reactivos y/o corrosivos, así como también se mencionan en el literal f), los residuos tóxicos que liberen vapores tóxicos a temperatura ambiente.

Considerando que el Proyecto ha sido diseñado para dar cumplimiento al D.S. N° 148/2003 del MINSAL, este no contempla la disposición de residuos que contengan compuestos no polares, como solventes, parafinas, benceno, tolueno, hidrocarburos u otros componentes no polares, especialmente aquellos en estado líquido. En este mismo sentido, el Proyecto contempla procedimientos de validación y tratamientos para evitar que se almacenen residuos como los mencionados. Específicamente los residuos no polares, como solventes y derivados de hidrocarburos, presentan condiciones aptas para ser manejados y revalorizados como combustibles alternativos en la Unidad de RRR.

Cabe destacar que el Proyecto, en caso que de requerir disponer residuos con contenido de sustancias no polares y/o derivados de hidrocarburos, estos serán sometidos previamente a un tratamiento de oxidación química (mediante la adición de un oxidante fuerte, como por ejemplo permanganato de potasio o peróxido de hidrógeno). Adicionalmente, mediante los procesos de verificación llevados a cabo en el Laboratorio del Proyecto, se validará si la condición de inflamabilidad y el potencial de emitir vapores han sido eliminados, condición necesaria para que se autorice el despacho de los residuos tratados al Relleno de Seguridad. Por lo tanto, el Proyecto no contempla el almacenamiento de residuos que contengan sustancias no polares o derivados de hidrocarburos, sin al menos haber sido sometidos previamente a tratamientos para garantizar que las características de inflamabilidad y el potencial de emitir vapores explosivos han sido previamente eliminadas, tal como lo señala la normativa aplicable.

Por otra parte, tal como se señala en el numeral 1.5.2.2.2 del Capítulo 1 del EIA, los residuos que serán dispuestos en el Proyecto no se encontrarán en estado líquido, ni tampoco contendrán ni liberarán sustancias en estado líquido. La producción de lixiviados se deberá únicamente a la precipitación de aguas lluvia sobre el Relleno de Seguridad, las que potencialmente podrían percolar a través de la masa de residuos, de naturaleza eminentemente alcalina debido a la utilización de cal como principal reactivo de tratamiento, y entrar en contacto con las geomembranas del sistema de impermeabilización.



De esta forma, ante la contingencia de que: 1) Existan fugas en ambas geomembranas del sistema de impermeabilización; y 2) existan residuos dispuestos en el Relleno de Seguridad que contengan sustancias no polares que puedan ser potencialmente arrastradas en los lixiviados, el sistema de detección de fugas está diseñado y construido para detectar esta fuga, dado que cualquier componente no polar (que potencialmente estaría solamente presente a nivel de trazas ante la contingencia de un tratamiento deficiente de un residuo que las contenga) que logre percolar hasta las capas inferiores del depósito, lo hará por el transporte en una solución acuosa que representará la naturaleza alcalina, y por lo tanto conductiva (polar), de los residuos tratados y dispuestos.

Finalmente, cabe destacar que el Proyecto contempla la incorporación de un sistema de impermeabilización basal y de un sistema de detección permanente de fugas de tipo red, de acuerdo a lo descrito en el Anexo 1-12 “Diseño de la Impermeabilización del Relleno de Seguridad” del Capítulo 1 del EIA.

Observación: Con respecto a la vegetación, el área del Proyecto presenta cuatro individuos de *Prosopis chilensis* (algarrobo) y 16 individuos de *Porlieria chilensis* (guayacán), los cuales se encuentran clasificados como Vulnerable por la legislación actual. Ambas especies son típicas de los bosques esclerófilos, los cuales debido a la sobreexplotación y destrucción ha reducido fuertemente las existencias de la especie. Por lo tanto no es menor la supresión de estos individuos vulnerables. ¿Cómo van a proteger estas especies?

Respuesta

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto en evaluación. En el país, la sobreexplotación y destrucción del bosque esclerófilo han mermado considerablemente el número de ejemplares de *Prosopis chilensis* (algarrobo) y de *Porlieria chilensis* (guayacán). De hecho la Formación de los Llanos, en la que se emplazará el Proyecto ha sufrido el efecto de la instalación de cultivos agrícolas (aproximadamente hasta la década de los 50), y hasta la actualidad de la ganadería extensiva y del carboneo de *Acacia caven* (espino).

Esto se ve reflejado en que, en el **área de estudio completa del Proyecto**, fueron detectados 10 ejemplares de *Prosopis chilensis* (algarrobo) y 1.499 ejemplares de *Porlieria chilensis* (guayacán). En el **área de influencia del Proyecto** solamente se **ubican 4 ejemplares de *Prosopis chilensis* y 16 de *Porlieria chilensis***.

Es importante destacar que ninguno de estos ejemplares será afectado por el Proyecto. No obstante, se tiene contemplado la implementación de las siguientes medidas para su protección.

- Cada uno de los ejemplares será identificado y marcado para evitar que alguna actividad los afecte.
- Se realizarán charlas de reconocimiento (teóricas y en terreno) para que todas las personas que se relacionen con el Proyecto reconozcan con claridad a las dos especies, y sepan los lugares en los que se ubican los 4 individuos de *Prosopis chilensis* y los 16 de *Porlieria chilensis*.
- Se colectarán semillas de todos los ejemplares de estas especies que se encuentren en el área de influencia del proyecto y que estén en etapa de fructificación. Además se colectarán semillas de al menos el 10% de los ejemplares que se encuentren en toda el área de estudio.
- Estas semillas serán enviadas para su reproducción a un vivero especializado en especies nativas. Los individuos resultantes serán utilizados en las actividades de reforestación del permiso sectorial 148.
- Plan de vigilancia de individuos de *Prosopis chilensis* y *Porlieria chilensis* (CV.VEG.001).

Observación: En relación a la fauna del lugar se considera al Cóndor el cual está en estado de vulnerabilidad y es evidente que las faenas propias del proyecto los perturbarán. ¿De qué manera se pretende mantener el entorno propio el hábitat, de las aves y del resto de la fauna del sector?



Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. . Según consta en el procedimiento de evaluación, tal como se indica en el Capítulo 3 de Línea de Base (link

https://seia.sea.gob.cl/archivos/2015/06/11/Capitulo_3.zip),

Durante las campañas de terreno realizadas para el Proyecto, se muestrearon las diversas taxas correspondientes a la fauna terrestres, lo cual se realizaron 302 puntos de muestreo.

A través de la anterior metodología, se lograron identificar 36 especies de aves, ocho especies de mamíferos y cuatro especies de reptiles, observándose en total 48 especies en el área de estudio del proyecto. Por otro lado se determina un total de 45 especies en la zona de influencia del Proyecto, de las cuales 35 corresponden a aves, ocho a mamíferos y tres a reptiles.

Las especies identificadas son todas de amplia distribución siendo todas componentes comunes en el área de estudio. La presencia de estas especies no es dependiente de hábitats únicos, pudiendo ser observadas en sectores altamente degradados. Del mismo modo no se identifican especies consideradas como especialistas de hábitats.

Para el área en estudio se identificaron tres unidades homogéneas, de las cuales solo dos se encuentran presentes en el área de influencia. No se identificaron diferencias entre los ambientes en relación a la abundancia, riqueza o superficie, por lo que se concluye que la fauna ocupa de igual manera los ambientes descritos, sin detectar hábitats especializados o exclusivos.

Se identificaron individuos pertenecientes a tres especies de fauna consideradas como amenazadas según la normativa vigente: el cóndor (*Vultur gryphus*); el cururo (*Spalacopus cyanus*) y la culebra de cola larga (*Philodryas chamissonis*), las dos últimas tienen hábitat en el área de estudio, mientras que el cóndor se observó en sobrevuelo, en época de invierno, cuando se interna en el valle en búsqueda de alimento.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN
Cóndor	<i>Vultur gryphus</i>	V
Cururo	<i>Spalacopus cyanus</i>	P
Yaca	<i>Thylamys elegans</i>	R
Culebra Cola Larga	<i>Philodryas chamissonis</i>	V
Lagartija oscura	<i>Liolaemus fuscus</i>	LC
Lagartija lemniscata	<i>Liolaemus lemniscatus</i>	LC

Se determinó que el Proyecto podría producir afectación de ejemplares de fauna nativa de baja movilidad y fragmentación del hábitat. Se considera como hábitat a un sector del espacio que reúne ciertas condiciones que permiten la existencia y desarrollo de algunas especies. La pérdida de hábitat corresponde a la remoción total del suelo, vegetación o cuerpos de agua, lo que modifica significativamente las condiciones y recursos para la existencia de muchas especies.

En relación a lo anterior, en terreno no se identifican hábitats exclusivos, es más, las especies presentes en el sector tienen un comportamiento generalista lo que implica que no se encuentran asociados a un hábitat en particular. Además, se establece que el ambiente presente en el sector (bosque de espinos) se encuentra ampliamente repartido en la zona en estudio.



En relación a la fragmentación de hábitat, ésta se reconoce cuando por el efecto de la construcción e implantación de obras, se fracciona un hábitat produciendo la incomunicación entre individuos de una población, disminuyendo el pool genético. Este evento obliga a una subdivisión de poblaciones, disminuyendo la variabilidad, lo que se traduce eventualmente en una disminución del número de los individuos.

En términos ecológicos, se determina que los hábitats presentes en la zona se encuentran fuertemente intervenidos, estando en la actualidad manejados para actividad agrícola puntual, además de colindar con la Ruta -5 Norte. Por ello, se considera que los hábitats se encuentran actualmente fragmentados. Además, se considera que en la zona de proyecto no existe un recurso natural, como ríos, lagos u otros, que sean requeridos por la fauna local y que el proyecto fuese a interrumpir el acceso a éstos.

En relación al efecto que se produce por la corta de vegetación, ésta se acota al área de obras del Proyecto, dentro del área de Proyecto los individuos de especies de baja movilidad serán rescatados y ahuyentados respecto a los antecedentes presentados en el Capítulo 12 donde se solicita el Permiso Ambiental Sectorial 146 para efectuar estas acciones. El efecto que se produce por tanto, es local y remitido al área de intervención directa.

Se descartan efectos sobre la fauna debido al ruido producido por las obras del Proyecto, tal como se aprecia en la tabla a continuación, la modelación realizada arroja valores inferiores a la normativa de referencia para fauna.

A continuación se presentan los niveles obtenidos para las 3 etapas en los puntos de evaluación de fauna.

Punto	NPSeq [dB]			
	Construcción		Operación	Cierre
	Inicial	Operación		
F1	77	64	68	68
F2	60	49	41	45
F3	66	55	58	64
F4	43	32	37	40

Los niveles estimados en los puntos de fauna oscilan entre 32 y 77 dB para la etapa de construcción, entre 37 y 68dB para la etapa de operación, y entre 40 y 68 dB para la etapa de cierre. Se pone especial énfasis en el punto F4, el cual corresponde al Sitio Prioritario El Roble, en el cual los niveles oscilan entre 32 y 43 dB, generando un bajo impacto acústico. La figura a continuación muestra el mapa de ruido para la fase 1 de construcción, la cual representa el peor escenario en términos acústicos, según lo indicado en la tabla anterior.

Debido a la inexistencia de una normativa nacional referida a los efectos del ruido en la fauna, se utiliza el criterio de la EPA (United States Environmental Protection Agency, “Effects of Noise on Wildlife and Other Animals”, 1971.), el cual señala que niveles indicados en diversos estudios internacionales establecen que se requiere una exposición de al menos 40 días con niveles por sobre los 95 dB medidos en el oído de un ave para producir efectos permanentes en el aparato auditivo de éstas. Por otro lado, niveles sobre 85 dB podrían producir trastornos en el comportamiento de aves silvestres, por ejemplo migraciones a sectores con menos niveles de ruido.

De igual manera, se indica que en los reptiles se obtiene una dosis destructiva con niveles sonoros sobre 114 dB y tiempo de exposición sobre 7 días, mientras que niveles en torno a 63 dB no generan cambios conductuales sobre otras especies de mamíferos mayores.



En cuanto a los mamíferos, los estudios dicen que a los ratones les toma 3 semanas recuperar la sensibilidad original del oído luego de exponerse a una fuente sonora de 95 dB a 4 metros de distancia durante 500 segundos de manera intermitente (intervalos de 25 segundos con 5 de “descanso”).

Los niveles generados por las faenas de construcción y cierre no superarán los 85 dB en los puntos receptores, por lo que no se esperan impactos sobre las aves.

Debido a que las faenas son temporales, la posible alteración de la fauna también lo será, considerando que en la etapa de operación no se emitirán niveles de ruido que sobrepasen 68 dB.

En relación a la disponibilidad de recursos, debido a que los individuos evaluados corresponden a especies que presentan un amplio ámbito de hogar, el efecto se considera como poco significativo debido a que se produce un desplazamiento de los individuos hacia otros sectores del hábitat.

En relación a las emisiones atmosféricas, la estimación y modelación de emisiones concluye que no existirá un efecto sobre la calidad del aire.

En cuanto al PTS tal como se ha mencionado, según lo indicado en el Estudio de Emisiones, adjunto en el Anexo 6-2, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 6, no existirá un efecto significativo sobre la vegetación, por tanto se descartan efectos sobre la fauna silvestre. De la misma forma se descartan efectos debido a las modificaciones de quebradas y aumento de zonas impermeables.

Antes de iniciar las obras asociadas a la construcción del Proyecto se realizará un ahuyentamiento de cururos (*Spalacopus cyanus*) y rescate de los individuos de reptiles y micromamíferos pertenecientes a especies consideradas como de baja movilidad y que se encuentren bajo una categoría de conservación considerada como amenazadas de acuerdo a la legislación ambiental vigente. En el Capítulo 12 se encuentra el Permiso Ambiental Sectorial asociado a dicha medida.

Por tanto se concluye que el Proyecto no genera un efecto adverso significativo sobre la superficie con plantas, algas, hongos, animales silvestres y biota intervenida, explotada, alterada o manejada.

Observación: *¿Cómo pueden asegurar de que una equivocación de los operarios en la etapa de recepción de los residuos puede conducir a un accidente o catástrofe? Esta puede tener consecuencias enormes para la salud tanto de los trabajadores del centro como para la población de la comuna. En la tabla 2.6.2: Relación actividad- Elemento Ambiental/Sociocultural, Etapa de Operación, se indica: Las Operaciones de Tratamiento del Centro consideran que solo afectarán la calidad del aire y los niveles de ruido las siguientes actividades. Operación de Unidades Circulación y operación de camiones y maquinaria Circulación y operación de vehículos menores y solo al ruido, la Descarga e inspección de residuos. Sin embargo el proyecto indica que el material transportado por camiones será recibido en la Unidad de Recepción donde se llenará una ficha con una clave para ser transportado al Centro de Operaciones, de modo que los operarios que reciben los residuos nunca se enteran de la naturaleza de ellos si corresponden a ácidos, a bases, a residuos corrosivos, a residuos con asbesto o con cianuro, etc.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. . Según se establece en el procedimiento de evaluación ambiental, los operadores del Centro serán especialistas en el manejo de residuos y sustancias peligrosas. Ellos serán capacitados permanentemente, lográndose una expertise en el área.

De igual forma, el personal que manipule los residuos en todas sus etapas, siempre contará con información de apoyo, que entregue todo lo atinente al residuo que se está recepcionando, validando, manipulando y tratando. Entre esta información de apoyo, es posible mencionar las hojas de seguridad para el transporte, las



hojas de seguridad del residuo, el informe del laboratorio del Centro, el rotulado interno del Centro que posee toda la información necesaria para las tomas de decisiones por lo que los operadores si conocerán la naturaleza del residuo recepcionado, rotulación NFPA (rombo NFPA 704) según la norma chilena 1411/78 y las medidas de seguridad que se deben implementar y aplicar tales como la definición de los elementos de protección personal EPP a utilizar, condiciones particulares de manipulación (no mezclar con agua, con álcali, con ácidos , etc.) y tratamiento para un correcto manejo (ambiente ventilado , presión negativa , evitar chispas , etc.).

El rotulado del residuo incorporará la siguiente información:

- Código (clave) del residuo, éste posee información de los atributos intrínsecos del residuo, tales como código del generador, código único del residuo, tipo de residuos (sólido, líquido, gas), naturaleza química del residuo (ácido, base o alcalí, oxidante, reductor, toxico, etc.)
- Nombre del generador
- Tipo de residuo
- Característica de peligrosidad
- Unidad definida para su almacenamiento
- Unidad definida para su tratamiento
- Fecha
- Peso bruto
- Peso neto
- Color característico de la planta a derivar (rojo= RRR, Verde = Relleno de seguridad, Café = estabilización rises, azul = estabilización riles, blanco= NP).

Con esto, se asegura que el residuo este siempre se maneje de acuerdo a su riesgo, correctamente identificado y ubicado en condiciones controladas de almacenamiento y en forma segura para su gestión y manipulación.

Cabe señalar que los residuos a ser recibidos y manejados por el Centro serán sometidos a distintas etapas de identificación y análisis de laboratorio, de manera de describir y verificar las características fisicoquímicas de los residuos que gestionará. Estos análisis se realizarán al menos en las siguientes instancias:

- a) Muestreo previo (Muestreo comercial). Corresponde a una etapa anterior a que el residuo se envíe al Centro, y es parte de los procedimientos comerciales de cotización y elaboración de propuestas para los generadores que requieren el servicio de eliminación de residuos que se prestará en el Centro. El Centro, a su vez, evalúa la factibilidad de recibir dichos residuos, en orden a que se enmarquen dentro de los residuos que estará autorizado a recibir y a que exista la factibilidad técnica y oportuna para tratar y recibir los residuos estudiados.

Los objetivos del proceso de muestreo y análisis previo de los residuos son:

- Caracterizar fisicoquímicamente los residuos y definir sus características de peligrosidad.



- Entregar antecedentes técnicos al generador del residuo para el rotulado de éste de acuerdo a la NCh-382 y NCh-2190 y de acuerdo a las características de peligrosidad del residuo.
 - Establecer el tratamiento específico a realizar en el Centro.
 - En el caso particular de residuos combustibles (aceites y solventes y otros con potencia calorífica significativa), analizar el potencial de revalorización energética.
 - En el caso particular de residuos con contenidos de metales (Cobre, Fierro, Aluminio, Zinc y otros), analizar potencial de recuperación.
 - En el caso particular de residuos reciclables, analizar y definir potencial y procedimientos de reciclaje.
 - Controlar la eficacia de los tratamientos realizados.
- b) Muestreo de validación. Es el muestreo realizado en la etapa de recepción y descarga al Centro con la finalidad de validar las características definidas en la muestra previa del residuo, para el cual se estableció un tratamiento a aplicar. Dichas muestras se toman durante el proceso de inspección de los residuos recibidos y descargados, y se envían al laboratorio para que efectúen los análisis y ensayos que correspondan, que permitan corroborar las caracterizaciones previas y definir su destino en el Centro.
- En esta etapa se confirma y/o complementa el rotulado original (definido por el generador), de acuerdo a las correspondientes normas chilenas de rotulación, y en concordancia a los atributos propios e intrínsecos del residuo en cuanto a su peligrosidad y familia química a la que pertenece (ácido, base, oxidante, reductor, hidrocarburos, solvente, combustible, tóxico, etc.).
- c) Muestreo de control de calidad: Una vez que los residuos son sometidos al tratamiento definido por laboratorio del Centro, se realizará un muestreo del producto tratado para verificar que el tratamiento aplicado logró los objetivos de tratamiento en cuanto a la minimización o eliminación de las características de peligrosidad de residuo original, autorizando su envío al Relleno de Seguridad en caso afirmativo, o instruyendo su procesamiento en caso que el estándar de tratamiento no se haya alcanzado.

El Laboratorio del Centro establecerá un programa de muestreo de los principales residuos habituales que lleguen al Centro, en términos de cantidad y/o complejidad, mediante el cual, en forma aleatoria, se tomarán muestras con el fin de verificar que no se hayan producido alteraciones en la composición original del residuo. De surgir una variación en la composición de los residuos respecto a la muestra de referencia con que se haya diseñado el tratamiento de algún residuo habitual, se informará de inmediato al Generador para que regularice esta situación ante la autoridad, además de efectuar las actualizaciones de tipo técnico y comercial que correspondan.

Así, con toda la información disponible, en la etapa de recepción el titular deberá emplear un estricto protocolo operacional que asegure que los residuos serán manejados en todo momento con un criterio de seguridad y compatibilidad de acuerdo a los riesgos predefinidos, para lo cual el patio de recepción y las bodegas estarán sectorizadas y señalizadas en pleno cumplimiento de las tablas de incompatibilidades del D.S.N° 148/2003 del MINSAL. Este protocolo incluye la lectura de las hojas de seguridad de los residuos trasladados en el envío, donde aparecen sus características de riesgo en el transporte y en su manipulación.



Finalmente cabe señalar que el personal que manipule los residuos en todas sus etapas, siempre deberá contar con información de apoyo, que entregue todo lo atinente al residuo que se está recepcionando, validando, manipulando y tratando. Entre esta información de apoyo es posible mencionar las hojas de seguridad para el transporte, las hojas de seguridad del residuo, el informe del laboratorio, el rotulado interno del Centro que posee toda la información necesaria para las tomas de decisiones por lo que los operadores si conocerán la naturaleza del residuo recepcionado, rotulación NFPA (rombo NFPA 704) según la norma chilena 1411/78 y las medidas de seguridad que se deben implementar y aplicar tales como la definición de los elementos de protección personal a utilizar, condiciones particulares de manipulación (no mezclar con agua, con álcali, con ácidos, etc.) y tratamiento para un correcto manejo (ambiente ventilado , presión negativa , evitar chispas, etc.), adicionalmente en planta existirá en toda ocasión un Jefe de turno, profesional químico, quien supervisará y resolverá en terreno cualquier duda respecto al manejo de un residuo en particular.

El rotulado interno del residuo incorporara la siguiente información:

- Código del residuo, éste posee información de los atributos intrínsecos del residuo, tales como código del generador, código único del residuo, tipo de residuo (sólido, líquido, gas), naturaleza química del residuo (ácido, base o alcalí, oxidante, reductor, toxico, etc.).
- Nombre del generador
- Tipo de residuo
- Característica de peligrosidad
- Unidad definida para su almacenamiento
- Unidad definida para su tratamiento
- Fecha
- Peso bruto
- Peso neto
- Plantilla de rotulado según el color característico de la planta a derivar (rojo= RRR, Verde = Relleno de Seguridad, Café = Estabilización Rises, azul = Estabilización Riles, blanco= NP).

Dichas medidas tienen por objetivo que el residuo se maneje de acuerdo a su riesgo, correctamente identificado y ubicado, con condiciones controladas de almacenamiento y en forma segura para su gestión y manipulación.

Finalmente, en el Capítulo IX del presente Informe Consolidado de Evaluación, pueden consultarse los Planes de Prevención de Contingencias y Planes de Emergencias.

Observación: *¿De qué modo pretender compensar la formación de los aerosoles troposféricos que se formarán debido a las emanaciones en las etapas de procesamiento de los residuos? Las transformaciones químicas a las que someterán los residuos peligrosos para disminuirles su peligrosidad, muchas de ellas emitirán vapores tóxicos que pueden ser extraídos mediante campanas pero finalmente su destino será la atmósfera. Se contempla el uso de filtros pero ellos tienen un cierto rendimiento en su capacidad de absorción, así es que las operaciones químicas darán origen a emisión de contaminantes a la atmósfera. Las bajas temperaturas de la noche y el rocío producirán la formación de aerosoles que finalmente contaminan los suelos y la vegetación de la zona aledaña y según el tipo de condiciones atmosféricas emigrar a otras zonas*



Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

El Proyecto presentó un Informe de Calidad del Aire en el Anexo 23 “Actualización Informe de Calidad del Aire” de la Adenda, donde se establece que las emisiones del Proyecto serán de baja energía por lo que se dispersarán rápidamente y decaerán prácticamente dentro del recinto del Proyecto. Lo anterior se debe a que las emisiones de las etapas de procesamiento de residuos se producirán a baja altura (a diferencia de proyectos de generación termoeléctrica con chimeneas de 50 m o más), por lo que no serán transportadas a la alta atmósfera, por lo que no se formarán aerosoles troposféricos.

Cabe destacar que todos los procesos de tratamiento de residuos ocurrirán dentro de naves techadas y provistas con equipos de control y abatimiento de polvos y gases. Este sistema de control estará formado por la aplicación de tres tecnologías de control: equipos de filtración de mangas y telas para el abatimiento de material particulado operacional, equipos lavadores de gases y equipos filtradores para el control químico de gases de los flujos de aire aspirado desde los puntos de emisión. Para mayor información, el sistema de extracción de polvo y tratamiento de gases se encuentra descrito en el Anexo 1-16 “Sistema de Extracción de Polvo y Tratamiento de Gases” de la Adenda.

Finalmente cabe destacar que las principales emisiones del Proyecto se producirán por movimientos de tierra inerte, y solo una parte menor de estas, y en forma esporádica (una vez por semana), corresponderán a emisiones de la planta de procesamiento.

A mayor abundamiento, durante la fase de construcción del Proyecto, las emisiones corresponderán principalmente a material particulado (PTS, MP10 y MP2,5) y gases de combustión (CO, SO₂, NO_x, HC y COV) derivadas de las fuentes asociadas a movimientos de tierra y circulación de maquinarias por caminos no pavimentados. Estas fuentes tienen la característica de no poseer energía térmica ni la velocidad suficiente para ascender a la atmósfera, por lo que su efecto solo se circunscribe al área de localización del Proyecto (distribución local).

Por otra parte y respecto a las emisiones asociadas a la planta de tratamiento, ésta corresponden principalmente a gases (SO_x, NO_x, Cl y COV), las cuales serán esporádicas (asociado solo a tratamientos de neutralización de residuos corrosivos), las que además se dispersan rápidamente a la salida de las chimeneas (según la modelación de dispersión adjunta en el Anexo 5.1 “Modelación de la Dispersión de las Emisiones Atmosférica de Contaminantes Provenientes del Proyecto Centro Integral de Gestión de Residuos Industriales” de la Adenda Complementaria) y tampoco tienen la energía ni la continuidad para generar un efecto de arrastre a la alta atmósfera. En particular respecto al NO_x, tal como se observa en las Tablas 114 y 121 del Anexo 1 de la Adenda Complementaria 2, la emisión de este compuesto durante la operación del Proyecto será mínima, por lo que se descarta la formación de lluvia ácida, smog fotoquímico o aerosoles troposféricos derivados de la operación.

Observación: *Los filtros que se propone utilizar tienen tiempos de vida corta y su rendimiento no es de un 100%. ¿Cómo se va a fiscalizar el reemplazo de los filtros y la fiscalización de las operaciones de las plantas de tratamiento químico del Centro?*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

El funcionamiento de los sistemas de control de emisiones del Proyecto estará permanentemente apoyado con procedimientos de mantenimiento de tipo predictivo y preventivo, y contará con un seguimiento de las variables de control de su eficiencia. Dicha información se utilizará para planificar el programa de reemplazo o recuperación de sus medios filtrantes. Este procedimiento permitirá reemplazar o reforzar los medios



filtrantes con anterioridad a su estado de saturación y de tal forma de mantener la eficiencia de los sistemas. Para mayores antecedentes ver el Anexo 1-19 “Plan de Mantenimiento” del Capítulo 1 del EIA.

Cabe destacar que estos equipos fueron definidos específicamente para esta aplicación, que considera su operación en conjunto con la ejecución de los tratamientos de eliminación de residuos peligrosos en modelo batch.

El sistema de control total de emisiones del Proyecto estará formado por la aplicación de las siguientes tres tecnologías de control:

- Equipos de filtración de mangas y telas para el abatimiento de material particulado operacional: En este tipo de equipos, diseñados para la captura de material particulado, el flujo de aire aspirado por el ventilador pasará por el material de filtro que retira las partículas. Dicho filtro de tela, utilizado para retener partículas finas, puede sobrepasar el 99% de remoción en la mayoría de las aplicaciones para material particulado.

El control de su nivel de eficiencia se realizará en forma instrumental y automática, y sucederá en todo el ciclo de filtración, para lo cual se emplearán medidores de presión de los medios filtrantes como manómetros diferenciales y alarmas sonoras.

Cuando la tela se aproxima a su nivel de saturación por partículas, esto es detectado por el sensor de presión diferencial por el aumento de presión en uno de las cámaras del equipo, para de forma automática desprender las partículas de la tela en circuito cerrado, dejando el medio filtrante completamente operativo nuevamente.

Lo anterior corresponde a un sistema auto limpiante, de bajo consumo de insumos y energía y de bajo mantenimiento. Adicionalmente existirá un programa de reemplazo programado de los medios filtrantes (telas), consistente en su cambio cuando cumplan un 80 % del tiempo recomendado como vida útil del fabricante o cuando en el mantenimiento predictivo o preventivo se detecte alguna anomalía tales como: desgaste por abrasión o envejecimiento, condensación, tensión errónea, mangas sin elasticidad y/o humedad. Los materiales residuales retenidos en la tolva de limpieza serán tratados como un residuo peligroso con las indicaciones del Laboratorio del Centro en la Unidad de tratamiento de RISES. Este equipo proyectará su aspiración mediante campanas de alto rendimiento y cobertura hacia todos los puntos donde exista alguna posibilidad de que exista material en suspensión.

- Equipos lavadores de gases: Corresponden a equipos diseñados para el abatimiento de los componentes condensables, hidrosolubles y material particulado de los gases aspirados, que estarán compuestos por un scrubber húmedo (lavador de gases) en flujo contracorriente, con soluciones de lavado adecuado para cada caso y naturaleza de los gases emitidos como medio filtrante.

Como medio filtrante o lavador se empleará con una solución de lavado con reactivos químicos activos adaptados al proceso. El agua de lavado se aplicará en forma de spray con alta presión a través de boquillas en el flujo de aire en contracorriente al flujo de aire aspirado desde los reactores de la unidad. Los flujos de aerosoles y gases contaminantes en la corriente de aire se eliminarán por absorción o por las reacciones químicas con la solución de lavado. Las gotas de agua de lavado serán separadas de los gases de salida y volverán a circular de nuevo al estanque de la solución de lavado. El polvo y los componentes contaminantes desde los gases del proceso se eliminarán periódicamente a través del despiche del sistema y serán tratados como residuos peligrosos y procesados en la unidad correspondiente.

Este sistema de control en húmedo de gases y vapores podrá abatir más del 97% de las sustancias hidrosolubles y condensables, y un 99% de polvo en suspensión y arrastre de vapor.

El sistema de control de la eficiencia de estos equipos será de carácter instrumental, es decir, contará con sistemas de medición y alarmas en línea de parámetros químicos tales como pH, potencial redox, temperatura,



y cualquier otro parámetro de control que permita medir la eficiencia del sistema en todo momento. En caso de existir variaciones, consumos o agotamiento de los medios filtrantes o soluciones de lavado, se procederá al cambio o recuperación de los medios filtrantes, por adición de los reactivos de control o neutralización optimizados caso a caso para todos los tratamientos planificados y diseñados por el Laboratorio del Proyecto.

La torre de lavado o scrubber corresponde a un equipo vertical de abatimiento, que contendrá una cierta cantidad de cuerpos de relleno que varía según el caudal de aire. Los materiales generalmente utilizados son el metal, la cerámica, los materiales termoplásticos en general.

- Equipos filtradores para el control químico de gases de los flujos de aire aspirado desde los puntos de emisión, del tipo no condensables y principalmente orgánicos, basado en un equipo de filtración químico de adsorción con carbón activado y aditivos específicos como medio filtrante y con un amplio rango de tiempo de residencia. Corresponden a equipos que permiten el control de emisiones gaseosas del tipo no condensables y consecuentemente olores causados por componentes orgánicos tipo COV y aromáticos contenido en los residuos y posiblemente liberados al ser sometidos a reacciones exotérmicas (principalmente neutralización ácido-base). El carbón activado es apropiado para la remoción con una eficiencia mayor al 99 % de los siguientes compuestos:
 - Compuestos orgánicos volátiles y semivolátiles, tales como: Benceno, tolueno, xileno, acetona, fenoles, dimetilfosfatos, estireno, gasolina, combustible diesel, solventes, desengrasantes, pesticidas, pinturas, resinas, alquilatos, bencina, etc.
 - Hidrocarburos Halogenados, tales como: Cloruro de Metileno, Metil Cloroformo, percloroetileno, productos de limpieza, Fumigantes, Pesticidas, etc.
 - Compuestos olorosos, tales como: sulfuro de hidrógeno, mercaptano, terpenos, benceno, alquitrán, compuestos orgánicos aromáticos y halogenados, entre otros.

En este tipo de equipo de depuración de aire, la medición y control de su eficiencia, es de carácter instrumental y se realizará por dos medios, siendo la óptima la medición de la presión diferencial de agotamiento o saturación en la cámara interna del equipo. De existir aproximación al nivel de saturación, se aumentará la presión en la zona de filtración, lo que indica la proximidad de la necesidad de recambio o recuperación del medio filtrante. Este control de lectura de manómetro diferencial será seguido diariamente por el departamento de mantenimiento en su plan de mantenimiento preventivo y predictivo, quien programará el recambio o recarga del medio filtrante químico, manteniendo de esta forma, y en todo momento, la eficiencia de los equipos de depuración química en sus óptimos niveles.

Todos los medios filtrantes empleados en el Proyecto requerirán de un seguimiento permanente de las variables operacionales, eficiencias y agotamientos, para lo cual se realizarán todas las medidas necesarias para mantener las condiciones de estos sistemas de control en un estado de plena eficiencia. Para lo anterior, se contempla aplicar un Plan de Verificación del Centro y la implementación y seguimiento del plan de mantenimiento del Centro, que incorpora las mediciones periódicas de los instrumentos de control y los reemplazos necesarios y oportunos de acuerdo al plan de mantenimiento y reemplazos.

Para el control interno, se mantendrá un registro donde se indiquen las lecturas instrumentales, las mantenciones y reemplazos de los filtros, a fin de asegurar el estado de éstos para su correcto funcionamiento en todo momento.

En relación a las operaciones de las plantas de tratamiento químico del Proyecto, con posterioridad a que el residuo haya sido tratado o procesado en alguna de estas unidades de tratamiento, se procederá a su muestreo de control de calidad.



Para el caso de los residuos sometidos a procesos de recuperación, reciclaje o revalorización, los resultados de los análisis de laboratorio correspondientes, tendrán el objetivo de conocer las especificaciones técnicas de los materiales finales obtenidos, en cuanto a su nivel de pureza, concentración, capacidad calorífica u otras características que certifiquen su calidad para ser aceptados y utilizados en la industria como materias primas o insumos.

Para el caso de los residuos tratados en las unidades de RISES y RILES, los resultados de estos análisis incluirán la determinación de la eficacia del tratamiento de estabilización realizado, ya sea eliminación o minimización de la características de peligrosidad que los caracterizaban (corrosividad, reactividad, inflamabilidad y/o toxicidad extrínseca) o la eficacia de los procesos de solidificación, encapsulamiento u otro tratamiento que haya sido aplicado.

El Laboratorio del Proyecto implementará, para estas actividades de control de calidad, entre otras, las técnicas descritas en la Resolución Exenta 292, de 2005, del Ministerio de Salud donde se fijan las metodologías para la caracterización de la peligrosidad de los residuos peligrosos, junto con los alcances descritos en el mismo Reglamento D.S. N°148/03 del MINSAL, en su Título II, además de todas las técnicas analíticas y de apoyo a los ensayos de tratabilidad de los residuos. Estas técnicas son:

- a) Método para determinar punto de Inflamación: Copa cerrada Setaflash – EPA-1020.
- b) Método para determinar punto de Inflamación: Copa cerrada Pensky-Martens – EPA-1010.
- c) Método para determinar la Corrosividad: Tasa de Corrosión – EPA-1110 A.
- d) Método para determinar la característica de Toxicidad por Lixiviación; Test TCLP - EPA- 1311.

La caracterización, análisis, ensayos y controles de las muestras tendrán también como objetivos:

- Determinar su factibilidad de recuperación, revalorización y/o reciclaje
- Evaluar la necesidad de realizar un acondicionamiento o tratamiento al residuo, tanto interno como externo.
- Diseñar este tratamiento.
- Controlar la eficiencia del tratamiento realizado.
- Caracterizar los sub-productos internos (lixiviado relleno de seguridad, aguas de proceso, lodos filtrados planta RILES).
- Diseñar y controlar los tratamientos de estos subproductos.
- Análisis previos

Cabe mencionar que el Proyecto, previo a la recepción de residuos, deberá realizar las gestiones con los generadores de estos residuos y fijar las condiciones para la aceptación/recepción de ellos sobre la base de los planes de manejo del generador y declaración de su característica de peligrosidad, basados en análisis y caracterizaciones de muestras previas o preliminares al envío del residuo por parte del generador para su tratamiento. La muestra obtenida podrá ser enviada al Laboratorio del Proyecto o también a uno externo acreditado y autorizado para su caracterización química y determinación de su característica de peligrosidad, información con la cual se diseñará su tratamiento o manejo. Esta actividad se completará con la aprobación



del servicio por parte del generador, programación del plan de entregas y su posterior gestión al interior del Proyecto.

Observación: ¿Cuál es la cantidad de agua que se usará en los procesos de operaciones, ya sea en reacciones químicas o para limpieza de material utilizado?

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se indica que:

De acuerdo al punto 3.3.3 del anexo 20 de la Adenda, Balance Hídrico, (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2016/01/14/Anexos_19__20__51_y_53.zip) la principal corriente de salida de agua del sistema hídrico del Centro corresponderá al agua de procesos que será utilizada en el tratamiento de los residuos en las distintas Unidades del Centro. Los tratamientos de estabilización de micro y macro encapsulación que serán los tratamientos mayoritarios aplicados a los residuos industriales sólidos recibidos, son tratamientos que presentan un consumo de agua importante. Esta agua, al formar parte de la mezcla de estabilización-encapsulación junto con los otros reactivos involucrados, pasa formar estructuras cristalinas que se solidifican. De ese modo, el agua utilizada en este proceso se consume, y se genera una salida de agua del sistema. En otras unidades también se requiere de la adición de agua de procesos para preparar y homogenizar soluciones, preparar reactivos, lavar queques de filtrado, etc. a la vez que se consume agua como contenido de humedad den los productos resultantes de los tratamientos (lodos, precipitados, cementos metalúrgicos, entre otros.).

Las cantidades de residuos a tratar en cada Unidad, y el consumo promedio unitario de agua de proceso, para cada Unidad de Tratamiento, son los siguientes:

Unidad	Residuos a tratar (ton/año)	Consumo unitario de agua (t agua / t residuo)	Consumo total de agua (t/año)
Residuos industriales sólidos (01 y 02)	77.525	0,6	46.506
Residuos industriales líquidos	14.225	0,25	4.620
Recuperación de Metales	14.725	0,45	6.653
Total general	106.475		57.779

Fuente: punto 3.3.3 anexo 20 Adenda.

En cuanto al agua de lavado y consumo humano, el punto 3.3.1 del referido informe de balance hídrico, señala que Dado que no existe factibilidad sanitaria en el sitio de emplazamiento del proyecto, así como tampoco existe la disponibilidad de fuentes de abastecimiento de agua superficial o subterránea, el Centro deberá abastecerse a través de camión aljibe desde una fuente externa. También deberá dar una solución particular in situ al tratamiento de aguas servidas. Las corrientes de entradas de agua fresca para uso sanitario y de aseo y limpieza serán las siguientes:

Agua fresca para uso como agua potable (tratada en la planta potabilizadora del Centro)

Agua fresca para lavados (lavado de ruedas y envases, pavimentos y equipos, equipos lavadores de gases)

El consumo de agua potable del centro se ha calculado en base a una población flotante de 80 personas (la dotación propia del centro se estima en 52) y un consumo por persona de 150 litros/día.



En base a estos valores, se tendrá un consumo de agua potable de 12 m³/día en el Centro.

Por otro lado, se estima un consumo diario de agua fresca de 10 m³ para el suministro de los equipos lavadores de gases húmedos (scrubbers) y los sistemas de lavado de ruedas y envases, el lavado periódico de equipos y pavimentos de la Unidades de Tratamientos y de la zona de manejo de residuos (todos con hidrolavadoras de bajo consumo de agua).

De acuerdo al Estudio de Impacto Ambiental y sus adendas, toda el agua potable usada será recolectada por el sistema de alcantarillado del centro y será conducida a la planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS), la cual ha sido dimensionada acorde al caudal de consumo de agua potable antes indicado (12 m³/día). El efluente de esta PTAS deberá presentar un estándar suficiente para ser reutilizado directamente como agua de proceso en las Unidades de Tratamiento del Centro, por lo cual será conducido hasta los estanques de agua de procesos de la Unidad de RILES que alimentan la red de agua de procesos del Centro.

Cuantitativamente, se tendrá entonces un volumen diario de entrada al sistema hídrico de 12 m³/día de agua desde una fuente externa al proyecto, para abastecer los requerimientos de agua fresca para agua potable y agua de lavado. Expresado en un caudal anual, corresponderá a 5.808 m³/año. Este mismo caudal, luego de su tratamiento, en caso de ser necesario, pasará a ser agua de procesos que se acumulará, distribuirá y consumirá en las Unidades de Tratamiento del Centro.

Observación: *¿Cuál es la forma en que se eliminarán estas aguas contaminadas?*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se indica que:

Conforme al Estudio de Impacto Ambiental y sus sucesivas adendas, el fluente generado en las diferentes unidades del Centro será recirculado a fin de volver a ser utilizado como agua de procesos, por lo que no podrá haber descargas al medio ambiente. El transporte, almacenamiento y utilización de los residuos industriales líquidos, será realizado a través de canalizaciones, bombas, válvulas y estanques sellados y con dosificación directa en los reactores de las unidades de procesos donde será utilizada.

A mayor abundamiento, de acuerdo a las respuestas 6.5 b) de la Adenda y 2.8.3 de la Adenda Complementaria, la recirculación del efluente de la Unidad de procesos de residuos industriales líquidos se refiere a que este efluente será utilizado y consumido en los procesos de tratamientos de los residuos que serán manejados en ésta y otras Unidades del Centro, de este modo, el efluente de la Unidad de residuos industriales líquidos corresponde finalmente a un insumo de los procesos que se llevan a cabo en otras unidades del Centro. La calidad del agua de procesos del Centro deberá ser controlada permanentemente mediante métodos analíticos de campo con pH-metro, conductivímetro y determinación de potencial redox para caracterizarla y verificar que no se presenten parámetros alterados que afecten su uso en los procesos para la que será utilizada como insumo. En caso de detectarse alguna alteración indeseada, tal como aumento o reducción extrema de pH, aumento de conductividad eléctrica, presencia de sólidos en suspensión, etc., estas aguas deberán ser muestreadas y caracterizadas en el laboratorio del Centro y se le aplicarán los tratamientos definidos por los ensayos de tratabilidad y que serán los necesarios para eliminar esa característica no deseada (mediante procesos fisicoquímicos tales como: coagulación, floculación, decantación, neutralización, oxidación, precipitación, etc.) para su reacondicionamiento para ser utilizada como agua de procesos.

En igual sentido, y de conformidad a la información referida al Permiso Ambiental Sectorial Misto contenido en el artículo 139 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, el proyecto no tendrá descargas de riles a ningún cuerpo de agua receptor o sistema de recolección. El Proyecto manejará todos los flujos de agua alterada bajo el concepto de "cero descarga", como un circuito cerrado al interior del Centro. Las principales entradas al sistema serán los residuos industriales líquidos externos y, desde el punto de vista



interno, los lixiviados del relleno de seguridad, las aguas lluvias, aguas de laboratorio, aguas de lavado, entre otras.

Observación: *¿Cuál es la forma de eliminar los solventes, sin contaminar el ambiente?*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Según consta en el procedimiento de evaluación, Los residuos peligrosos generados en la construcción del Proyecto, estimados en 600 L/mes, corresponderán principalmente a algunas pinturas, desmoldantes, solventes, combustibles, guaipes, entre otros, los cuales serán almacenados en una Bodega de Residuos Peligrosos, cuya construcción tendrá las siguientes condiciones:

- a) Base continua, impermeable y resistente estructural y químicamente a los residuos.
- b) Cierre perimetral de 1,80 metros de altura que impida el libre acceso de personas y animales.
- c) Techo que proteja a los residuos de condiciones ambientales tales como humedad, temperatura y radiación solar.
- d) Contará con un sistema que permita minimizar la volatilización, el arrastre o la lixiviación y en general cualquier otro mecanismo de contaminación del medio ambiente que pueda afectar a la población.
- e) Tendrá una capacidad de retención de escurrimientos o derrames no inferior al volumen del contenedor de mayor capacidad ni al 20% del volumen total de los contenedores almacenados.
- f) Contará con señalización de acuerdo a la Norma Chilena NCh 2.190 Of 93.

Estos residuos serán retirados por empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria.

En la fase de operación, respecto al manejo de residuos peligrosos, el proeycto no generará residuos peligrosos propios que deban ser manejados por terceros; todos los subproductos de tratamientos serán tratados al interior del Centro. Adicionalmente, el Centro mantendrá permanentemente un plan de limpieza de calles y áreas de trabajo, operación realizada con maquinaria específica para barrido, lavado y aspirado de calles y zonas de recepción y tratamiento. Los materiales recuperados con estas aspiradoras serán procesadas en la unidad de tratamiento de RISES para su correcto acondicionamiento antes de ser derivados al relleno de seguridad. Otros residuos asimilables a peligrosos, puntuales (ropas de trabajadores, guaipes, guantes, tarros de pinturas de mantenciones; etc.) serán a su vez, incorporados en los procesos de recuperación de las unidades de plantas y sus residuos, tratados y finalmente dispuestos en las celdas de seguridad. Se estima una producción de residuos de este tipo residuos operacionales de 1.200 kg/mes Por tanto, el Proyecto no genera o presenta riesgo para la salud de la población, por la exposición a contaminantes debido al impacto generado por el manejo de residuos sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.

Observación: *¿Por qué no consideran la formación de aerosoles y de lluvia ácida en la tropósfera? La Tabla 2.7-4 Emisiones por procesamiento de residuos en la planta muestra:*

Componente	Emisión Año	Emisión día	Emisión hora
SO _x	3,51 t/año	19,92 kg/día	5,50 kg/h
Cl ₂	0,15 t/año	7,98 kg/día	1,99 kg/h
NO	0,03 t/año	4,79 kg/día	1,43 kg/h
NO ₂	0,03 t/año	1,20 kg/día	0,08 kg/h



Estos gases en la atmósfera forman aerosoles ácidos, los que conducen a la formación de la llamada “lluvia ácida” la cual tiene efectos de corrosión sobre edificios, flora, fauna y afecta las vías respiratorias. Además los gases NOx (que es la suma de las emisiones de NO y de NO2) contribuyen a la formación del smog fotoquímico en presencia de la luz solar con la formación de ozono troposférico y de PAN entre otros. Por lo tanto la salud de la población de Tiltil será afectada enormemente por estas emisiones aun cuando legalmente se realicen compensaciones.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

Durante la fase de construcción del Proyecto, las emisiones corresponderán principalmente a material particulado (PTS, MP10 y MP2,5) y gases de combustión (CO, SO₂, NOx, HC y COV) derivadas de las fuentes asociadas a movimientos de tierra y circulación de maquinarias por caminos no pavimentados. Estas fuentes tienen la característica de no poseer energía térmica ni la velocidad suficiente para ascender a la atmósfera, por lo que su efecto solo se circunscribe al área de localización del Proyecto (distribución local).

Por otra parte y respecto a las emisiones asociadas a la planta de tratamiento, ésta corresponden principalmente a gases (SOx, NOx, Cl y COV), las cuales serán esporádicas (asociado solo a tratamientos de neutralización de residuos corrosivos), las que además se dispersan rápidamente a la salida de las chimeneas (según la modelación de dispersión adjunta en el Anexo 5.1 “Modelación de la Dispersión de las Emisiones Atmosférica de Contaminantes Provenientes del Proyecto Centro Integral de Gestión de Residuos Industriales” de la Adenda Complementaria) y tampoco tienen la energía ni la continuidad para generar un efecto de arrastre a la alta atmósfera. En particular respecto al NOx, tal como se observa en las Tablas 114 y 121 del Anexo 1 de la Adenda Complementaria 2, la emisión de este compuesto durante la operación del Proyecto será mínima, por lo que se descarta la formación de lluvia ácida, smog fotoquímico o aerosoles troposféricos derivados de la operación.

Por último, y con el objeto de analizar la afectación de estas emisiones sobre la salud de la población, se realizó una modelación de calidad del aire (Anexo 5.1 de la Adenda Complementaria), en la cual se descarta un efecto significativo sobre ella, y en específico sobre Rungue, localidad más cercana al Proyecto y a 3 km de distancia.

Sin perjuicio de lo anterior, cabe señalar que el Proyecto, tanto en sus fases de construcción como operación, supera los límites permitidos en el art. 98 del PPDA de la Región Metropolitana (D.S. N°66/2009) para los contaminantes MP10 entre los años 0 y 28, y para NOx en el año 19. El detalle se presenta en las Tablas 173 y 174 del Anexo 1 de la Adenda Complementaria 2.

Además, en la Unidad de Revalorización, Recuperación y Reciclaje del Área de Procesos; se implementarán equipos de captura y abatimiento de polvo y gases. Los detalles de los sistemas de abatimiento se presentan en la Tabla 5 del ICE.

Observación: *¿Por qué no consideran la notable disminución de la visibilidad, debido a la formación de aerosoles troposféricos? Este hecho dificultará enormemente el transporte de aviones que circulan en esta zona cercana al aeródromo de Pudahuel. Como el proyecto no contempla las emisiones producto de los viajes de transporte los residuos desde Santiago a la planta, ni de los insumos necesarios diariamente, (químicos, agua, alimentación, personal de planta, entre otros), los valores indicados en la tabla 2. 7-4 aumentarán significativamente producto del transporte diario.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:



Durante la fase de construcción del Proyecto, las emisiones corresponderán principalmente a material particulado (PTS, MP10 y MP2,5) y gases de combustión (CO, SO₂, NO_x, HC y COV) derivadas de las fuentes asociadas a movimientos de tierra y circulación de maquinarias por caminos no pavimentados. Estas fuentes tienen la característica de no poseer energía térmica ni la velocidad suficiente para ascender a la atmósfera, por lo que su efecto solo se circunscribe al área de localización del Proyecto (distribución local).

Por otra parte y respecto a las emisiones asociadas a la planta de tratamiento, ésta corresponden principalmente a gases (SO_x, NO_x, Cl y COV), las cuales serán esporádicas (asociado solo a tratamientos de neutralización de residuos corrosivos), las que además se dispersan rápidamente a la salida de las chimeneas (según la modelación de dispersión adjunta en el Anexo 5.1 “Modelación de la Dispersión de las Emisiones Atmosférica de Contaminantes Provenientes del Proyecto Centro Integral de Gestión de Residuos Industriales” de la Adenda Complementaria de la Adenda Complementaria) y tampoco tienen la energía ni la continuidad para generar un efecto de arrastre a la alta atmósfera. En particular respecto al NO_x, tal como se observa en las Tablas 114 y 121 del Anexo 1 de la Adenda Complementaria 2, la emisión de este compuesto durante la operación del Proyecto será mínima, por lo que se descarta la formación de lluvia ácida, smog fotoquímico o aerosoles troposféricos derivados de la operación.

Sin perjuicio de lo anterior, cabe señalar que el Proyecto, tanto en sus fases de construcción como operación, supera los límites permitidos en el art. 98 del PPDA de la Región Metropolitana (D.S. N°66/2009) para los contaminantes MP10 entre los años 0 y 28, y para NO_x en el año 19. El detalle se presenta en las Tablas 173 y 174 del Anexo 1 de la Adenda Complementaria 2.

Además, en la Unidad de Revalorización, Recuperación y Reciclaje del Área de Procesos; se implementarán equipos de captura y abatimiento de polvo y gases. Los detalles de los sistemas de abatimiento se presentan en la Tabla 5 del ICE.

Observación: *En la tabla 2.6.2 se indica que las Operaciones del Relleno de seguridad solo afectarán la calidad del aire y el nivel de ruido, sin considerar la posibilidad de errores en la manipulación de los rellenos, golpes, emanaciones de gases o material PM 10 y PM 2,5 u otros, que pueden ser causa de graves accidentes y de contaminación atmosférica.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

Durante la fase de construcción y operación del Proyecto, las fuentes de emisión corresponden básicamente a movimientos de tierra y uso de maquinaria. En este sentido y en caso de que alguna maquinaria presente fallas, dejará de ser utilizada en las operaciones del Proyecto.

Por otra parte, es importante señalar que el diseño del Proyecto dará cumplimiento al D.S. N° 148/03 del MINSAL sobre Manejo de Residuos Peligrosos, por lo que se contemplan medidas de seguridad y sanitarias mínimas para poder operar el relleno de seguridad. Sin perjuicio de esto y en caso de presentarse alguna contingencia o emergencia, el proyecto considera un Plan de Emergencias que contiene las acciones a ejecutar en caso de accidentes, para lo cual el Proyecto contará con una Brigada de Emergencia propia.

El objetivo principal de este Plan es establecer un protocolo de acción para el manejo coordinado de las acciones destinadas a prevenir y/o enfrentar las emergencias que afecten la vida y la salud de las personas, el medio ambiente y los bienes asociados a la operación del Proyecto. En este Plan se definen entre otros aspectos:

- Funciones y responsabilidades de los miembros de la cadena de mando del manejo de emergencias:
 - Director de Emergencias
 - Jefe de Intervención
 - Equipo de primera intervención



- Equipo de evacuación
- Clasificación de emergencias en función de gravedad
 - Conato de emergencia
 - Emergencia Parcial
 - Emergencia General
- Procedimiento de activación de alarmas y alerta (comunicación)
- Procedimiento de evacuación
- Medios materiales para el control de emergencias
 - Medios de aviso y alarma de emergencias
 - Medios de control de incendios
 - Medios de control de derrames

Por otro lado, el Plan de Respuesta a Emergencias incluye Datasheets de planificación de la respuesta a emergencias específicas a cada tipo de almacenamiento y operación realizada en el Proyecto, en donde se precisa para cada instalación u operación en particular:

- Condiciones geográficas, ambientales y de accesibilidad,
- Exposición a áreas vulnerables
- Sistemas de comunicación
- Sistemas de protección contra incendios (detección y control)
- Condiciones generales y especiales de riesgos y control de emergencias:
 - Riesgos naturales (terremoto)
 - Riesgos de impactos mecánicos
 - Riesgos de accidentes personales
 - Riesgo de incendio
 - Riesgo de exposición química

A su vez, para la respuesta a situaciones de emergencia asociadas a cualquiera de los tipos de riesgos mencionados anteriormente, se activarán los protocolos de respuesta a emergencias que han sido desarrollados para cada caso:

- Protocolo de respuesta ante terremoto
- Protocolo de inspección post-terremoto
- Protocolo de respuesta a accidentes con potencial compromiso fatal
- Protocolo de respuesta a accidentes con atrapamiento en altura
- Protocolo de respuesta a accidentes con rescate en espacios confinados
- Protocolo de respuesta a accidentes vehiculares con rescate
- Protocolo de respuesta general a emergencia por incendio
- Protocolo de respuesta por incendio de químicos inflamables
- Protocolo de respuesta por exposición a incendio de químicos
- Protocolo de respuesta por incendio en instalaciones eléctricas
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos inflamables
- Protocolo de respuesta por fuga en primer y segundo nivel de contención (geomembranas 1 y 2)

En estos protocolos se establecen con detalle:

- Personal que interviene en la respuesta a la emergencia
- Responsabilidades de cada interviniente
- Requerimiento de acciones en el sitio de la emergencia
- Status de alarmas
- Grado de especialización y entrenamiento de personal interviniente
- Requerimiento de recursos



- Estructura de comando necesaria
- Tácticas de intervención particulares
- Requerimiento de acciones permanentes

El detalle del Plan de Emergencias del proyecto se presenta en el Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias Proyecto Centro Integral de Gestión Residuos Industriales Ciclo S.A.” de la Adenda Complementaria, además cada una de las medidas se detalla en el Capítulo 8 del presente ICE.

Observación: *¿Por qué no se considera en el impacto de las emisiones de las fuentes móviles que trasladan los residuos en las emisiones de material particulado PM10, de PM 2.5? Nuevamente en las estimaciones del proyecto no se incluyen las emisiones de las fuentes móviles que trasladen los residuos, los insumos, el personal, entre otros, lo que subestima los valores indicados.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto en evaluación.

Cabe señalar que no se consideran las fuentes móviles que trasladan los residuos desde fuera del Proyecto, debido a que es un servicio externo el cual debe contar con las autorizaciones ambientales y regulatorias vigentes, según corresponda. De ser consideradas las emisiones de estas fuentes se estaría duplicando el conteo en el Inventario de emisiones global.

Observación: *Estudio del Suelo ¿Por qué no se consideran las características de fragilidad del suelo que el mismo proyecto plantea? Esto es preocupante en caso de temblores, terremotos, inundaciones.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

El Proyecto presentó en el capítulo 3 del EIA un estudio de línea de base que incluyó el componente suelo desde el punto de vista de sus caracterización fisicoquímica y las Áreas de Riesgo con Ocasión de Fenómenos Naturales, el cual desarrolló los riesgos identificados para el Proyecto asociado a eventos hidrológicos extremos (inundaciones).

Por otra parte, en el mismo capítulo, se presentó un estudio denominado Áreas de Riesgos Geológicos y Geomorfológicos, el cual incluye los peligros sísmicos, eventos sísmicos, aceleraciones máximas, zonificación sísmica, entre otros antecedentes, los cuales fueron incorporados en la ingeniería del Proyecto en conjunto con el cumplimiento estricto de las normas antisísmicas de construcción vigentes en Chile.

En el capítulo 3 Línea Base Medio Físico del EIA, el Proyecto presenta las Áreas de riesgos geológicos y geomorfológicos, indicando que se realizó una evaluación de peligros geológicos, descartando los peligros de tsunami y volcánico debido a que la zona se encuentra fuera del alcance de las fuentes generadoras de estos peligros. Los resultados de la evaluación de los peligros geológicos considerados -de remoción en masa y sísmico- muestran que en el sitio no hay peligro de remoción en masa tipo deslizamientos, caídas y/o flujos. El análisis del peligro sísmico muestra que las mayores aceleraciones se alcanzarían para un terremoto tipo intraplaca.

Por su parte, la Áreas de riesgo con ocasión de fenómenos naturales, se indica que desde el punto de vista de los eventos hidrometeorológicos extremos, se observa que el área presenta datos de precipitaciones menores a 160 mm con una clara tendencia de disminución las precipitaciones. Considerando las precipitaciones máximas en 24, 48 y 72 horas establecidas en el estudio “Precipitaciones máximas en 1, 2 y 3 días”, se establece que la posibilidad de riesgo por crecidas o inundaciones es baja.



Adicionalmente a lo anterior, el estudio incluyó un completo análisis de peligros de remoción en masa, el cual incluye análisis de susceptibilidad, deslizamientos en roca y flujos, entre otros aspectos.

Cabe mencionar que la principal conclusión de este estudio indicó que en el sitio no hay peligro de remoción en masa tipo deslizamientos, caídas y/o flujos.

Por su parte, en el capítulo 10 del EIA y en el Anexo 26 de la Adenda, el Proyecto presenta un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias del EIA, el cual incorpora procedimientos específicos de emergencia, asociadas a terremotos y eventos de precipitaciones extremas. Asimismo, en el Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias Proyecto Centro Integral de Gestión Residuos Industriales Ciclo S.A.” de la Adenda Complementaria, se presenta un sistema de Respuesta a Emergencias del Proyecto, incluyendo un protocolo de respuesta ante terremoto y protocolo de inspección post-terremoto.

Observación: ¿Cómo pretende CIGRI que los residuos que se acumularán para siempre no son dañinos para la salud y el medio ambiente, si contienen compuestos como los que señala la tabla siguiente? En una de las tablas que indican el tipo de residuos y sus cantidades el proyecto presenta las siguientes familias de residuos y sus cantidades estimadas. Familia Descripción Recepción estimada (ton/año):

Familia	Descripción	Recepción Estimada (ton/año)
RIS+metal	Residuos sólidos contaminado con metales	97.800
RIS+hc	Residuos sólidos contaminado con hidrocarburos	22.350
RIS+ácido	Residuos sólidos contaminado con ácidos	9.350
RIS+álcali	Residuos sólidos contaminado con álcali	725
RIL+metal	Residuos líquidos contaminado con metales	3.800
RIL+hc	Residuos líquidos contaminado con hidrocarburos	8.900
RIL+ácido	Residuos líquidos contaminado con ácidos	6.275
RIL+álcali	Residuos líquidos contaminado con álcali	2.900
Asbestos	Residuos sólidos contaminado con asbestos	3.225
Cianuro	Residuos sólidos o líquidos contaminado con cianuros	425
Oxidantes	Residuos sólidos o líquidos contaminado con oxidantes fuertes	325
Metal	Residuos sólidos metálicos	2.325
RIS np	Residuos sólidos no peligrosos	2.675
hc = hidrocarburos (aceites, solventes, combustibles, etc.)		161.075

Cabe destacar que los residuos con asbestos son cancerígenos, residuos con cianuro son altamente venenosos y que el ácido cianhídrico es letal al inhalarlo.

Así es que los residuos que se pretende llevar al Centro CIGRI son de la categoría tóxicos agudos y permanecerán para siempre en ese lugar, lo cual será un foco de extrema peligrosidad para la salud de los habitantes de la comuna de Tiltil

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. . Según consta en el procedimiento de evaluación, se debe destacar que si bien el Centro recibirá los residuos señalados en la observación, el tratamiento de los residuos industriales peligrosos tendrá como objetivo la eliminación o minimización de las características que le den la condición de peligrosidad. Esto se traduce en un tratamiento que buscará maximizar la estabilidad físico-química de los residuos, minimizar la solubilidad de sustancias peligrosas y acondicionarlos mecánicamente a un estado estable y seguro para su disposición final en el relleno de seguridad.



Estos tratamientos o acondicionamientos corresponderán, principalmente, a procesos físicos de: des-ensado, segregación, reducción de tamaño, compactación, disgregación, solidificación, encapsulación como también a procesos químicos de estabilización basados en reacciones oxido-reducción, ácido-base, precipitación, acomplejamiento, entre otros, o a una combinación de ellos. Además los tratamientos serán previamente diseñados y definidos, caso a caso, por el laboratorio del Centro según procedimiento estándar.

El Relleno de Seguridad será operado de tal forma que los residuos validados para tratamiento de disposición directa, los no-peligrosos o los previamente tratados en alguna de las unidades de planta ya descritas, mediante alguno de los tratamientos tales como las técnicas de estabilización-solidificación-encapsulación, serán finalmente dispuestos en el relleno de seguridad, que corresponderá a una instalación de eliminación de residuos peligrosos y disposición final de material inerte, estable, no reactivo, no inflamable, ni corrosivo y principalmente en forma de un sólido monolítico y/o compactado, mayoritariamente de naturaleza inorgánica y que no generarán emisiones gaseosas, líquidas ni sólidas, en ninguna etapa de su operación ni funcionamiento.

Para dar pleno cumplimiento al D.S.148/03 del MINSAL, el Proyecto no considera la disposición directa de los residuos que presenten alguna de las siguientes características en el relleno de seguridad (acápites 1.5.2.2.2 del EIA):

- a) Residuos que se encuentren en estado líquido o de líquidos envasados en contenedores o de residuos que evidencien la presencia de líquidos libres de acuerdo al ensayo Paint Liquid Filter Test de EPA, a menos que hayan sido sometidos a procesos de fijación y/o solidificación del líquido.

Para el cumplimiento de esta condición, el Proyecto considera el envío al Relleno de Seguridad sólo de residuos sólidos y solidificados o en etapa de solidificación o fragüe (área de fraguado) y en ningún caso de residuos líquidos envasados ni con líquidos libres, según el ensayo Paint Liquid Filter Test de EPA. El Relleno es una instalación de eliminación sólo para residuos sólidos, sin emisión gaseosa, estables y en permanente extracción de los líquidos lixiviados causados por las aguas lluvia.

- b) Residuos inflamables, reactivos y/o corrosivos.

El Proyecto plantea una solución particular para cada una de estas características de peligrosidad. Los residuos inflamables tendrán como destino la fabricación de combustibles alternativos, tanto sólidos como líquidos o su recuperación o reciclaje. Esta transformación será realizada en la unidad RRR especialmente diseñada para la fabricación de este combustible residual o la recuperación de especies. Con esto, se asegura que ningún residuo inflamable tenga como destino el relleno de seguridad. Los residuos reactivos serán tratados en las plantas de estabilización de Riles para los residuos líquidos y en la unidad Rises-01 para los sólidos. Los procesos a que serán sometidos son, principalmente, procesos químicos de óxido-reducción, precipitación y acomplejamiento químico, desactivación y otros procesos para eliminar el potencial de estos residuos para reaccionar químicamente liberando en forma violenta energía y/o compuestos nocivos. Los residuos corrosivos, tanto sólidos como líquidos, serán tratados en su correspondiente unidad y serán sometidos a procesos químicos de neutralización ácido-base y a procesos físico-químicos tales como floculación, precipitación, co-precipitación y filtración.

De esta forma se obtendrán subproductos estables, solidificados e inertes que finalmente podrán ser confinados en el relleno de seguridad, sin posibilidad de afectar el medio ambiente y/o a las personas.

- c) Aceites residuales

Los aceites residuales son residuos cada vez más valorizados. En el Centro, éstos podrán ser parte de los combustibles alternativos líquidos y también podrán ser comercializados para ser reciclados para diferentes usos, tales como, reconstitución de lubricantes base, componentes de combustibles de alta potencia calorífica,



entre otros, por lo que serán enviados a plantas o empresas autorizadas para esta finalidad. En ningún caso su destino será el Relleno de Seguridad.

d) Gases comprimidos residuales

Sólo se recibirán envases de gases comprimidos ex-contenido abiertos, vacíos y sin válvula. En caso de tratarse sólo de la fracción metálica (abierto y sin válvula), se procederá a enviarlos a reciclaje de metal y para casos de cilindros con asbestos, pero siempre abiertos y sin válvulas, su destino será el Relleno de Seguridad.

e) Cenizas volátiles y polvos finos respirables, a menos que hayan sido sometidos a un proceso de solidificación y/o encapsulamiento

Los residuos pulverulentos, finos, volantes y respirables serán sometidos a un tratamiento de encapsulación en las unidades de tratamiento de Rises. El material obtenido con posterioridad a esta etapa corresponde a un sólido monolítico tipo hormigón que podrá ser dispuesto en el relleno de seguridad, sin riesgo de causar emisiones al medio ambiente.

f) Residuos tóxicos que liberen vapores tóxicos a temperatura ambiente.

En el relleno de seguridad no se dispondrán residuos reactivos, con bajo punto de inflamación o con alta presión de vapor, ni en estados de agregación que no sea sólido a temperatura ambiente considerando las variaciones del sector. Los residuos que presenten emisión de vapores serán tratados de acuerdo al proceso químico definido por el laboratorio del centro para eliminar esa característica antes de ser dispuesto en el relleno de seguridad.

g) Envases o recipientes vacíos a menos que hayan sido acondicionados para evitar futuros asentamientos.

Los envases preferentemente serán reciclados o reutilizados (una vez lavados); sin embargo, aquellos envases que presenten daños y grados importantes de restos de residuos serán tratados en conjunto con el residuo o serán compactados antes de su disposición en el relleno de seguridad para prevenir futuros asentamientos y también optimizar la capacidad útil del relleno.

h) Residuos que contengan dioxinas y furanos o Bifenilos policlorados (PCBs).

Los residuos que contengan o estén contaminados con askarel o PCB, dioxinas o furanos u otro COP, serán enviados a una empresa autorizada para su gestión, almacenamiento y posterior envío a un destino que tenga la tecnología disponible para su destrucción en hornos a altas temperaturas bajo el Convenio de Basilea sobre transporte transfronterizo de residuos. De esta forma, estos residuos serán transferidos y gestionados fuera de las instalaciones de CICLO S.A.

i) Residuos que puedan afectar la integridad de las barreras de impermeabilización de la instalación o que puedan reaccionar químicamente con ellas.

No se derivarán al relleno de seguridad residuos reactivos, corrosivos ni inflamables que puedan afectarlas geomembranas del relleno. Todos los residuos serán tratados, estabilizados y neutralizados para la eliminación o minimización de su característica de peligrosidad.

j) Residuos incompatibles.

Los residuos incompatibles originalmente, luego de ser estabilizados, serán dispuestos en el Relleno de Seguridad con especial atención a su incompatibilidad original, no obstante el tratamiento de estabilización



permite asegurar su no reacción química en caso de que eventualmente se mezclen. Para ello, el Relleno será sectorizado según tipo y naturaleza de los residuos para prevenir incompatibilidades.

Los residuos validados para tratamiento de disposición directa, los no-peligrosos o los previamente tratados en alguna de las unidades del Área de Procesos, serán confinados en el Relleno de Seguridad.

Una vez que el Proyecto alcance su régimen de funcionamiento, lo cual se estima ocurrirá a partir del 5° año de operación, la cantidad de residuos y cobertura a disponer en el relleno de seguridad se ha estimado en aproximadamente 122.207 m³/año.

Observación: *¿Cómo van a transformar los asbestos, los hidrocarburos aromáticos, los cianuros, dicromato, arsénico, metales pesados?*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Asbestos:

Los asbestos no serán sometidos a ningún tipo de transformación química. Estos serán confinados en el relleno de seguridad, tal como sean recibidos por el Proyecto, es decir, con los mismos envases o con otros métodos autorizados para su embalaje, los cuales serán previamente permitidos a través de un plan de manejo o trabajo por la Autoridad Sanitaria. Estos planes deberán incorporar las medidas de embalajes, acondicionamientos y transporte.

El procedimiento de disposición de este tipo de residuo por parte del Proyecto es el siguiente:

A la llegada del residuo, se procederá al pesaje del camión en la báscula de entrada, para lo cual el vehículo se estacionará en la zona destinada para tal efecto; en este lugar se procederá a una inspección visual del residuo y a la condición de su estiba (carga a granel, protegida y cubierta con carpa), revisión de los documentos de transporte (Protocolo de control para transportistas, guías 5081, guías de despacho valorizada, SIDREP), una vez comprobados estos controles y verificada la integridad de la carga se autorizará el ingreso a la planta, directamente al depósito de seguridad.

Para los efectos del pesaje se procederá a pesar los camiones con y sin residuos, lo que determinará el volumen de residuos y pesos de los mismos.

El transportista deberá ingresar con su equipo de seguridad en especial con máscara de rostro completo con sus correspondientes filtros HEPA para material particulado, especialmente diseñado para el asbesto, además de vestir traje de seguridad de aislación, casco y guantes.

Los transportistas deberán permanecer en la cabina sellada hasta que la descarga sea completa y el camión sea lavado in situ.

El personal de planta tomará las mismas medidas de seguridad, siendo el criterio de operación el mantenerse alejado de la zona de descarga hasta que esta se encuentre terminada. Adicionalmente, humedecerá a distancia la zona preparada del relleno de seguridad para prevenir la presencia de polvo suspendido y realizar la cobertura intermedia con una capa de material estabilizado (inerte) a fin de tener el residuo el menor tiempo posible expuesto al medio ambiente.

El residuo de asbesto será dispuesto directamente desde el camión y sin manipulación directa por personas, en el depósito de seguridad, en una celda previamente preparada para la recepción de este tipo de residuo. Esta



operación se realizará en un ambiente humedecido por una lluvia fina de agua que no permita el arrastre de partículas fuera de la zona de confinamiento y disposición.

El tratamiento in situ será realizado una vez terminada la descarga, el cual consiste en confinamiento seguro, para lo cual se procede a la encapsulación in-situ (celda de seguridad), técnica comúnmente utilizada, que consiste en la cobertura del residuo con una capa de hormigón.

Hidrocarburos aromáticos:

Los hidrocarburos aromáticos (de la rama bencénica, toluenos y otros), serán reciclados vía regeneración por destilación fuera del Proyecto; es decir, off-site, en empresas de reciclajes autorizadas por la Autoridad Sanitaria.

Para residuos con contenidos menores de este tipo de hidrocarburos (riles alterados con hidrocarburos aromáticos en ppm), se procederá a realizar una oxidación enérgica del compuesto con un oxidante como el permanganato de potasio.

Cianuros:

Los cianuros serán manejados mediante el tratamiento de destrucción por oxidación a través de un agente oxidante (hipoclorito de sodio) en ambiente alcalino (lechada de cal). El resultado de este tratamiento será una solución de agua con una sal (cloruro de sodio) más la formación de nitrógeno y dióxido de carbono en estado gaseoso, emisiones que serán controladas mediante el sistema de control de gases de la unidad de procesos.

De este tratamiento se obtendrá un efluente clarificado, que será derivado a los estanques de agua de proceso para su posterior utilización como agua industrial y un lodo (sal) de filtrado que se depositará en el relleno de seguridad.

Dicromatos:

El dicromato (Cr VI) será transformado mediante reacción de reducción a Cromo III (Cr III), el cual, posteriormente, será sometido a un proceso de acomplejamiento y precipitación como hidróxido, mediante el uso de lechada de cal u otra fuente alcalina, formando una matriz estable que permite su confinamiento seguro en el relleno de seguridad.

De este tratamiento se obtendrá un efluente clarificado, el que será derivado a los estanques de agua de proceso para su posterior utilización como agua industrial y un lodo de filtrado que se depositará en el relleno de seguridad.

Arsénico y metales pesados en general:

Para el tratamiento de residuos con contenidos de metales pesados, se utilizará una combinación de las técnicas de estabilización y solidificación o encapsulación del residuo en una matriz sólida (hormigón, silicatos, arcillas, puzolana, etc.). Este tratamiento (usado ampliamente en la gestión de residuos peligrosos) previene su lixiviación y la emisión de polvos volantes en su manejo y disposición en relleno de seguridad.

La estabilización o fijación química tendrá como principal objetivo reducir el riesgo potencial de un residuo, mediante el paso de sus elementos contaminantes a formas de menor movilidad, solubilidad y toxicidad, utilizando tratamientos como la neutralización, oxidación y reducción.



La solidificación es el proceso en el que ciertos materiales son adicionados a los residuos para convertirlos en un sólido, para reducir la movilidad de contaminantes o mejorar su manipulación y sus propiedades físicas. El proceso puede o no involucrar una unión química entre el residuo, sus contaminantes y el material aglomerante.

La encapsulación, por su parte, incluye el residuo en una matriz monolítica de alta integridad estructural en función de la naturaleza química del agente encapsulante. El resultado de este proceso será un sólido en cuya estructura cristalina quedarán atrapados los contaminantes, lográndose de esta forma la transformación del residuo en una sustancia física y químicamente estable.

Finalmente el residuo tratado será conducido a la celda activa del Relleno de Seguridad.

Cabe señalar que los tratamientos antes mencionados son de carácter genérico, en tanto los tratamientos finalmente aplicados, en cuanto a los reactivos de tratamiento y a su dosis, serán diseñados caso a caso por el Laboratorio del Centro.

Observación: *El proyecto presenta un estudio de las vibraciones producto de las tronaduras de rocas y otras faenas y establece una velocidad de las partículas límite para no producir daños aledaños. Pero en la práctica, ¿quién o qué organismo público va a estar supervisando durante las tronaduras que están se ejecuten como se indica en la planificación?*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se debe indicar que:

El Proyecto contará con prevencionistas, supervisores y otros profesionales, que supervisarán y coordinarán las tronaduras, de acuerdo al cronograma del Proyecto. Al respecto, se señala que la construcción del Proyecto considera tronaduras de baja intensidad para remover el material duro de las excavaciones en el inicio de la construcción para los años 0, 1, 4, 6, 9, 12, 15 y 19. Las tronaduras en cada año serán en ciclos de 1 cada 10 días, totalizando 6 tronaduras en cada año.

Considerando que Chile no cuenta con normas que permitan regular las vibraciones de índole ambiental, se utiliza el criterio establecido en la Transit Noise and Vibration Impact Assessment de la Federal Transit Administration – USA - May 2006, que establece un criterio de aceptabilidad para zonas residenciales y un límite de riesgo de afectación estructural. El criterio de aceptabilidad para zona residencial establece un límite de 72 VdB.

Por su parte, como compromiso voluntario, el Proyecto contempla un Plan de aviso temprano a los receptores más cercanos a las zonas de tronaduras para el impacto por el aumento del nivel de vibraciones en la fase de construcción.

En base al programa de obras de construcción se elaborarán y entregarán cartillas previo al inicio de la construcción del Proyecto, con la instalación de faenas y se instalarán carteles en la zona de ingreso a la obra que indiquen la ejecución de los trabajos con tronaduras, indicando fecha y duración estimada.

Finalmente, se aclara que todo proyecto debe atenerse a la normativa vigente y a la Resolución de Calificación Ambiental en caso que fuese aprobado. En este contexto, según lo establecido en el Art. 106 del RSEIA, la fiscalización del permanente cumplimiento de las condiciones, normas y medidas establecidas en la Resolución de Calificación Ambiental, corresponderá a la Superintendencia del Medio Ambiente.

Observación: *Importante Disminución de las aguas aportadas a la cuenca de Rungue. El proyecto establece que “Durante la operación del Proyecto, el agua que precipite sobre el área de relleno de seguridad será enviada a las balsas de lixiviados para su posterior uso como aguas de proceso, debido a que son consideradas como aguas de contacto. Esto significará una reducción de las aguas aportadas al sistema de quebradas que*



drenan la sub cuenca Rungue, dicha disminución representa el 0,96% del total del área aportante para esta cuenca y un 0,021% de la cuenca Tilttil. El Proyecto implica que 0,090 km serán restados de la superficie aportante de la Cuenca 2, lo cual corresponde a una disminución del aporte de caudal de 1,40% de la escorrentía total de la Cuenca Proyecto y a un 0,05% de la escorrentía total de la Cuenca Tilttil. Consideramos que esta disminución de las aguas aportadas para la cuenca de Rungue y para la cuenca de Tilttil es importante debido a las condiciones de sequía de la zona y al aumento en el consumo de agua, ya sea por actividades domésticas de Rungue, Caleu, Tilttil, de las actividades agrícolas, ganaderas, entre otras, de la comuna de Tilttil.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto en evaluación. Tal como se indica en el enunciado de esta observación, el Proyecto captará un porcentaje marginal de aguas lluvia de la cuenca de Til-Til (0,05%) y de la subcuenca Rungue (1,40%) únicamente cuando ocurran estos eventos meteorológicos, dado que por su naturaleza los cauces que intervendrá el Proyecto son intermitentes. Junto con esto, cabe señalar que una vez que se cierre una cancha del segundo nivel del Relleno de Seguridad, las aguas que se depositen sobre éste, se considerarán nuevamente como aguas lluvias limpias, las cuales se evacuarán hacia el terreno natural, por lo cual el efecto será menor al antes mencionado.

Adicionalmente, según se aprecia en el Anexo 33, no existen derechos de agua en un radio de 1 km del área de Proyecto, y según los antecedentes recopilados, existirían 15 derechos de aguas de tipo constitutivo de naturaleza Superficial y/o Superficial y Corriente, concedidos en la cuenca del estero de Til-Til, los cuales se encuentran ubicados fuera de la cuenca del Proyecto, por lo que reciben aportes mayoritarios de otros sectores de la cuenca del estero Til-Til.

Por lo tanto, sobre la base de los antecedentes presentados, se descarta un efecto significativo sobre las aguas superficiales en la cuenca de Til-Til y en la subcuenca de Rungue.

Tabla: Derechos de agua superficiales y/o superficiales y corrientes de la subsubcuenca del estero Til-Til

Nº	Código de Expediente	Nombre Solicitante	Tipo Derecho	Naturaleza del Agua	Clasificación Fuente	SubSub Cuenca	Fuente	UTM Norte Captación (m)	UTM Este Captación (m)	Referencia a puntos conocidos de captación
27	M-7-398	Nogaz Limitada	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	Esteros Til Til	Esteros Rungue	0,00	0,00	Observaciones: captación por gravedad en la quebrada el manzano. Res. N° 386 del 16/10/1979;



										afluente estero Rungue; quebrada el Manzano ; Mapocho
550	ND-1301-388	Eduardo Bobenrieth Giglio	Consumtivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	Estero Til Til	Ester o El Llano	6.343.676	313.366	
551	ND-1301-389	Eduardo Bobenrieth Giglio	Consumtivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	Estero Til Til	Quebrada Sin Nombre	6.343.676	313.416	
578	ND-1301-436	Olayo Ernesto Sandoval Orellana	Consumtivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	Estero Til Til		6.348.207	315.277	
579	ND-1301-436	Ricardo Froilan Lagos Escobar	Consumtivo	Superficial y Corriente	Quebrada	Estero Til Til		6.348.581,00	315.461	
580	ND-1301-436	Roberto Duran De La Fuente	Consumtivo	Superficial y Corriente	Quebrada	Estero Til Til		6.348.581	315.461	
588	ND-1301-441	Olayo Ernesto Sandoval Orellana	Consumtivo	Superficial y Corriente	Quebrada	Estero Til Til		6.348.581	315.298	
589	ND-1301-441	Ricardo Froilan Lagos Escobar	Consumtivo	Superficial y Corriente	Quebrada	Estero Til Til		6.348.581	315.298	



590	ND-1301-441	Roberto Duran De La Fuente	Consumtivo	Superficial y Corriente	Quebrada	Estero Til Til		6.348.581	315.298	
745	ND-1301-704	Ilustre Municipalidad De Til-Til	Consumtivo	Superficial y Corriente	Vertiente	Estero Til Til	Vertiente Agua da Del Rincón De Los Valles	6.353.493	335.090	Vertiente aguada del rincón
778	ND-1301-78	Sergio Petrinovic Suarez	Consumtivo	Superficial	Vertiente	Estero Til Til				Vertiente la virgen; el agua se captara en el lugar de afloramiento, ubicado dentro del predio del peticionario a unos 1580 m. al oriente del eje de la carretera general San Martín en el kilómetro 47 de esta, a unos 68 m al oriente del eje del camino a las casas de Chacabu



										co y a unos 137 m al sur del deslinde norte
60 92	UA- 1301-7	Fisco, Direcció n De Obras Hidrául icas S/N	Consu ntivo	Superf icial	Rio/Est ero	Estero Til Til	Ester o Rung ue	6.245.0 00,00	322.00 0,00	
60 93	UA- 1301-7	Fisco, Direcció n De Obras Hidrául icas S/N	Consu ntivo	Superf icial	Rio/Est ero	Estero Til Til	Ester o Til Til	6.339.7 50,00	320.25 0,00	
61 38	UA- 1301-7	Fisco, Direcció n De Obras Hidrául icas S/N	Consu ntivo	Superf icial y Corrie nte	Rio/Est ero	Estero Til Til	Ester o Rung ue	0,00	0,00	Observac iones: res n°329 del 02/04/19 69

Observación: *El proyecto plantea “Durante la construcción, sólo se utilizará agua de fuentes autorizadas para procesos de humectación de superficies de rodadura durante construcción y riego de especies vegetales durante operación. El agua de consumo humano será obtenida envasada y dispuesta adecuadamente para los trabajadores, en bidones para su consumo directo y en estanques en alturas para abastecer duchas y procesos de limpieza sin consumo directo.” Por lo tanto durante 50 años habrá transporte de agua desde otras fuentes que el proyecto no especifica, probablemente de Santiago, lo cual implica un aumento considerable de tránsito extra, contaminación atmosférica y ruido.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto en evaluación. Se indica que el flujo asociado al transporte de agua se encuentra incorporado en el análisis. En efecto, el transporte para el aprovisionamiento de agua (camiones aljibes), fue incluido tanto en los informes de calidad de aire, emisiones acústicas como también en el análisis de tráfico de vehículos, junto con sus respectivas evaluaciones de impacto, cuyos resultados se entregan en el Capítulo 6 del EIA.

Cabe precisar que el flujo de camiones asociados al transporte de agua corresponde a 2 camiones/día, valor irrelevante de acuerdo a los resultados del informe “Análisis Vial y Microsimulación Maniobras de Camiones y Flujos Vehiculares Enlace Rungue”.

A mayor abundamiento, según se señala en el Informe Consolidado de Evaluación el Proyecto contará con camiones aljibe en buen estado, claramente rotulados junto con condiciones operativas tal que aseguren, en todo momento, la calidad del agua de acuerdo a lo establecido en el D.S. N° 735/69, que establece “Reglamento de los Servicios de Agua Destinados al Consumo Humano” y sus modificaciones según D.S. N° 131/06 y D.S.



N° 76/09, ambos del MINSAL. Asimismo, los camiones aljibes que se utilizarán para el abastecimiento de agua potable, darán pleno cumplimiento a lo señalado en el ordinario N° B32/3059 de fecha 13.10.2015 del Ministerio de Salud. A partir del séptimo mes de la fase de construcción, se contará con la planta potabilizadora habilitada y funcionando, por lo cual el abastecimiento se realizará desde una fuente propia de agua. El sistema de abastecimiento de agua para consumo humano será presentado a la SEREMI de Salud para su autorización, según lo dispuesto en el D.F.L. N° 1/90 del MINSAL, así como los demás proyectos que requieran autorización de la autoridad sanitaria. Se dará cumplimiento a todas las normativas sanitarias vigentes y aplicables al abastecimiento de agua potable. Todos los frentes de trabajo del Proyecto, en su fase de construcción, serán abastecidos de agua potable cumpliendo las normas sanitarias vigentes. (Acápito 2.3 de la Adenda complementaria)

Observación: *¿Por qué no queda personal vigilante de guardia en las noches y en los fines de semana y festivos? Es preocupante que dentro del personal que trabaje en el Centro no quede ningún vigilante durante la noche. Todo el personal viajará diariamente. Esto hace suponer que el ambiente es muy tóxico y además durante la noche cualquier persona extraña podría introducirse y provocar accidentes graves para las poblaciones aledañas. Cualquier incendio, emanación de gases o de líquidos, roturas de recipientes u otro tipo de accidentes fortuitos no se sabría hasta el día siguiente.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

El Proyecto contará con personal vigilante de guardia en las noches y durante fines de semana y festivos. El cargo se describe a continuación:

CARGO: GUARDIA (2)

DEPENDENCIA: Administrativo - Gerente Administración y Finanzas

PERFIL:

- Educación: Enseñanza Media Completa, Antecedentes intachables
- Experiencia: Experiencia como Guardia Privado (2 años)
- Capacitación: Manejo de PC a nivel usuario, Curso de guardia privado (OS10).
- HABILIDADES: Responsabilidad. Don de mando, Capacidad de toma de decisiones.

RESPONSABILIDADES:

- Realizar el control de documentación de ingreso y salida de vehículos hacia y desde la Planta.
- Realizar en control de ingreso y salida de personal y bienes de Contratistas.
- Controlar el ingreso y salida de personas hacia y desde el Centro.
- Velar por la Seguridad de las personas y los bienes de la empresa.

FUNCIONES:

- Control del ingreso y salida de Contratistas.



333

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2158543352>

- Llevar un control y registro del ingreso y salida de Contratistas hacia y desde la Planta.
- Inspeccionar y registrar el ingreso y salida de bienes pertenecientes a Contratistas.
- Instruir al personal contratista respecto del llenado del formulario de Exención de Responsabilidades de CICLO.
- Instruir al personal contratista respecto del llenado del formulario de Antecedentes Personales del personal contratista.
- Instruir al personal contratista en el uso de implementos de Seguridad.
- Control del ingreso y salida de personas.
- Registrar todo ingreso y salida de personas en una bitácora diaria.
- Registrar todo ingreso y salida de vehículos en una bitácora diaria.
- Solicitar documento de identidad a toda persona ajena a la empresa y retenerlo hasta su salida, entregando una credencial provisoria.
- Notificar a la persona que efectuará la atención del visitante, o quien lo reemplace, antes de autorizar su ingreso.
- Velar por la seguridad de personas y bienes.
- Mantener permanentemente vigilado el acceso a la empresa.
- Monitorear constantemente las cámaras de seguridad.
- Efectuar periódicas rondas de patrullaje en las instalaciones durante las noches y días festivos, verificando puertas cerradas, luces apagadas, informando al Jefe de Planta o Prevencionista de Riesgos respecto de cualquier situación anormal (derrames, fugas, humos, presencia de extraños, etc.).
- Vigilar la integridad de los cierros y cercos de la empresa.
- Aplicar procedimientos de manejo preliminar de situaciones delictivas, cuando ellas ocurran.
- Aplicar procedimientos de manejo preliminar de situaciones de emergencia, cuando ellas ocurran.

Además de los guardias, durante la noche permanecerá el personal necesario para realizar las labores de pesaje recepción y validación, los que corresponden a un (1) operador de pesaje, un (1) operador de recepción y un (1) químico de validación.

De acuerdo a lo anterior, durante la noche permanecerán 5 personas en las dependencias del Proyecto.

Este personal estará capacitado para activar todos los protocolos considerados en el Sistema de Respuesta a Emergencias presentado en el Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias Proyecto Centro Integral de Gestión Residuos Industriales Cielo S.A.” de la Adenda Complementaria.

Observación: Riesgos referidos al componente Ecosistema Terrestre. El proyecto mismo señala: Contaminación por derrame de insumos, materiales o residuos Alteración de la calidad de aguas por derrame



accidental de sustancias contaminantes Alteración de las aguas provenientes de los causes o quebradas que se intervendrán Incendios por combustión de los hidrocarburos derramados/Incendio Forestal Pérdida de ejemplares de fauna por obras asociadas al Proyecto (atropellos). Daño en el medio biótico por introducción de plagas en embalajes provenientes del exterior. Por lo tanto los riesgos son graves tanto para el entorno del Centro como para lugares aledaños a él. Además solo contempla estos accidentes en el interior del Centro. ¿Por qué no se consideran los que puedan ocurrir durante el trayecto Santiago-Rungue?

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto en evaluación. El transporte de los residuos industriales peligrosos que serán destinados a CIGRI para su eliminación **no** es una actividad que será realizada por el Titular del Proyecto, si no que por empresas externas autorizadas para dicho efecto. Por lo anterior, **no** es una actividad que corresponda ser descrita y evaluada en el marco de la evaluación ambiental del Proyecto. En este sentido, cabe señalar que CIGRI sólo recibirá residuos peligrosos que sean transportados por empresas de transporte especializadas que estén debidamente autorizadas y que cumplan con las exigencias de las normas correspondientes. En efecto la actividad de transporte de residuos y sustancias peligrosas se encuentra regulada tanto en el Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos (D.S. N° 148/2003) como en el Reglamento de Transporte de Carga Peligrosa por Calles y Caminos (D.S. N° 298/1994), sin perjuicio de la evaluación ambiental en los casos que corresponda.

Cabe destacar que las empresas que se dedican al transporte de residuos peligrosos deben ser, cuando corresponda, debidamente autorizadas ambientalmente a través de la obtención de una Resolución de Calificación Ambiental. Estos proyectos ingresan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental según lo indicado en el Artículo 3 letra ñ) del D.S. 40/2012 Reglamento del SEIA.

Cada uno de estos proyectos presentó un plan de contingencias para controlar riesgos asociados a la actividad y un plan de emergencias que indica los pasos a seguir en caso de un accidente en la ruta. Dichos planes han sido aprobados ambientalmente por la autoridad competente. A modo de ejemplo, el Titular incorpora en el Anexo 24 uno de estos planes a fin de dar cuenta que existen medidas asociadas a prevenir contingencias y responder ante emergencias, comprometidas por los responsables de la actividad de transporte.

Sin perjuicio de lo anterior, el Titular ha desarrollado compromisos voluntarios para garantizar el paso seguro de los vehículos que transporten los residuos a ser eliminados en el Proyecto.

1) Transporte con todas sus autorizaciones vigentes:

Si bien el transporte de sustancias y residuos peligrosos es una actividad debidamente normada, como ya ha sido ilustrado en los párrafos anteriores, el Titular establecerá como cláusula contractual con sus clientes y proveedores que todo el transporte de residuos peligrosos deberá hacerse en estricto cumplimiento a la legislación y normativa vigente, y deberá contar con toda la documentación y permisos vigentes a la hora de realizar dicha actividad hacia las instalaciones del Proyecto. Se incluirá como Anexo en los contratos establecidos con proveedores y clientes un plano con la vialidad del enlace Rungue, destacando la señalética, restricciones de velocidad y otras medidas e indicaciones a ser consideradas por los transportistas al circular por ese sector.

2) Obras de mejoramiento de seguridad vial y peatonal en el enlace Rungue

El titular presentó como compromiso voluntario en el EIA, en el Anexo 1-14 "Proyecto de Acceso", la implementación de un conjunto de obras y medidas tendientes a mejorar las condiciones de seguridad del tránsito peatonal y vehicular en el enlace Rungue, de manera de minimizar la probabilidad de accidentes en el sector. A esas obras se propone agregar la implementación de dos cámaras de circuito cerrado de televisión que permitan monitorear permanentemente el tránsito en el enlace, de manera de detectar tempranamente cualquier situación anómala que pueda producirse en el transporte de los residuos hacia el Proyecto. Estas



cámaras serán monitoreadas desde el centro de control de seguridad del Proyecto, y su señal podrá ser también monitoreada por el concesionario de la autopista y/o por la autoridad de transportes.

3) Protocolo de control para transportistas

El Titular establecerá con todos sus clientes y proveedores el cumplimiento de un protocolo de control de seguridad para el transporte de residuos peligrosos hacia el Proyecto. Dicho protocolo de control se traduce en una ficha de control e inspección,

Formulario de Inspección de Vehículos (Check List)				
Viaje N° :			Origen/ Destino:	
Nombre del chofer :				
Patente del camión :			Fecha :	Hora:
CONDUCTOR	Si	No	No aplica	Observaciones
Equipo Protección Personal (E.P.P.)				
DOCUMENTACIÓN Y CONTROL	Si	No	No aplica	Observaciones
Hoja de Datos de Seguridad en puerta izquierda				
Hoja de Transporte en puerta izquierda				
Etiqueta de Riesgo Principal (frontal, posterior y costado)				
Etiqueta con numero UN				
Rombo de Seguridad				
Permiso de circulación del vehículo al día				
Revisión técnica del vehículo al día				
Licencia de conducir vigente				
Tiene copia del Plan de emergencias				
Contacto a Planta de destino (Nombre y Teléfono)				
Camión	Si	No	No aplica	Observaciones
Apto para el tonelaje a transportar				
Observaciones				



Responsable:	Portería:	Chofer:

La ficha se aplicará a los vehículos de transporte de residuos peligrosos que ingresen al Proyecto, y será aplicado por el personal del control de acceso. En caso de detectarse alguna no conformidad, se dará aviso de inmediato a la jefatura del transportista y al cliente o proveedor desde donde se originó el transporte informándole que dicho camión no será recibido nuevamente con posterioridad, en tanto no subsane las deficiencias detectadas.

No obstante todo lo anterior, en caso de producirse una accidente vehicular en el enlace Rungue que involucre vehículos que se dirigen a CIGRI, el Titular se compromete a poner a disposición todos los recursos de los que disponga para el control y contención de una posible emergencia. Para lo anterior, se proponen 3 líneas de acción:

1) Detección temprana de emergencias y comunicación: en la eventualidad de un accidente que se relacione con el transporte de residuos, gracias al monitoreo de las cámaras de circuito cerrado de televisión que se instalarán en el enlace, será personal del Centro quien se enterará de lo sucedido en primera instancia. Es decir, se contará con mecanismos de monitoreo y alerta permanente de cualquier anomalía que se presente en el enlace Rungue. Además, en el Protocolo de control para transportistas indicado en el punto 3) anterior, se definirá claramente los números de emergencia del Centro a los cuales el transportista deberá comunicarse en caso de una emergencia. Lo anterior permitirá al Centro dar pronto aviso de las situaciones detectadas, tanto a Carabineros de Chile, a Bomberos y a la Concesionaria. Los contactos específicos para el aviso oportuno a todas las instancias anteriores se mantendrá en el Centro de Control del Proyecto.

2) Mantenimiento de implementos e insumos para apoyar la respuesta ante emergencia: como se dijo, el Centro mantendrá en stock una serie de implementos e insumos para hacer frente a eventuales emergencias que podrían suscitarse en sus instalaciones. Se propone contar con mayor cantidad de estos insumos, junto con poner a disposición maquinaria que pueda atender una emergencia (por ejemplo, contención física de un derrame).

3) Atención temprana inicial: el Titular tiene presente que su capacidad de respuesta en cuanto a equipamiento, personal capacitado y rapidez de atención y llegada al lugar del accidente, de producirse éste en el enlace Rungue, será la más rápida ayuda disponible para dar una primera respuesta eficaz. Dado lo anterior y a que el Proyecto ha elaborado un completo Sistema de Respuesta a Emergencias, el cual resulta perfectamente aplicable a una eventual emergencia en el enlace Rungue, es que el Titular se compromete a prestar ayuda, siempre bajo el consentimiento y procedimientos acordados con la autoridad competente.

Para definir detalladamente las líneas de acción antes indicadas, se propone una instancia de coordinación permanente con Bomberos y personal de la Concesionaria a fin de definir protocolos ante eventuales emergencias.

El Sistema de Respuesta a Emergencias se describe brevemente a continuación:

El objetivo principal de este Sistema es presentar el plan de acción para el manejo coordinado de las acciones destinadas a prevenir y/o enfrentar las emergencias que afecten la vida y la salud de las personas, el medio ambiente y los bienes asociados a la operación del proyecto CIGRI. En este sistema se definen entre otros aspectos:

- Funciones y responsabilidades de los miembros de la cadena de mando del manejo de emergencias:
- Director de Emergencias



- Jefe de Intervención
- Equipo de primera intervención
- Equipo de evacuación
- Clasificación de emergencias en función de gravedad
 - Conato de emergencia
 - Emergencia Parcial
 - Emergencia General
- Procedimiento de activación de alarmas y alerta (comunicación)
- Procedimiento de evacuación
- Medios materiales para el control de emergencias
 - Medios de aviso y alarma de emergencias
 - Medios de control de incendios
 - Medios de control de derrames

Por otro lado, el Sistema de Respuesta a Emergencias incluye Datasheets de planificación de la respuesta a emergencias específicas a cada tipo de almacenamiento y operación realizada en el Centro, en donde se precisa para cada instalación u operación en particular:

- Condiciones geográficas, ambientales y de accesibilidad,
- Exposición a áreas vulnerables
- Sistemas de comunicación
- Sistemas de protección contra incendios (detección y control)
- Condiciones generales y especiales de riesgos y control de emergencias
- Riesgos naturales (terremoto)
- Riesgos de impactos mecánicos
- Riesgos de accidentes personales
- Riesgo de incendio
- Riesgo de exposición química



A su vez, para la respuesta a situaciones de emergencia asociadas a cualquier de los tipos de riesgos mencionados anteriormente, se activan los protocolos de respuesta a emergencias que han sido desarrollados para cada caso:

- Protocolo de respuesta ante terremoto
- Protocolo de inspección post-terremoto
- Protocolo de respuesta a accidentes con potencial compromiso fatal
- Protocolo de respuesta a accidentes con atrapamiento en altura
- Protocolo de respuesta a accidentes con rescate en espacios confinados
- Protocolo de respuesta a accidentes vehiculares con rescate
- Protocolo de respuesta general a emergencia por incendio
- Protocolo de respuesta por incendio de químicos inflamables
- Protocolo de respuesta por exposición a incendio de químicos
- Protocolo de respuesta por incendio en instalaciones eléctricas
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos inflamables

En estos protocolos se establecen con detalle:

- Personal que interviene en la respuesta a la emergencia
- Responsabilidades de cada interviniente
- Requerimiento de acciones en el sitio de la emergencia
- Status de alarmas
- Grado de especialización y entrenamiento de personal interviniente
- Requerimiento de recursos
- Estructura de comando necesaria
- Tácticas de intervención particulares
- Requerimiento de acciones permanentes

Los residuos generados en el manejo eventuales emergencias deberán ser tratados y/o dispuestos en las mismas instalaciones de CIGRI o en terceros destinatarios autorizados, dependiendo de las condiciones de operatividad que se mantengan en el Centro una vez declarado el fin de la emergencia y de las características de los residuos generados.

Observación: *Riesgos referidos al componente Calidad del Aire Contaminación temporal del aire por mal funcionamiento de equipos Contaminación del aire por incendio de unidades o equipos. Para este punto el proyecto plantea la ayuda de bomberos, pero sabemos que estos se encuentran lejos del centro y que tienen muchos lugares que cubrir en esa zona. ¿Cómo va a actuar la empresa CIGRI en estas emergencias?*



Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto en evaluación. El Proyecto ha elaborado un completo Sistema de Respuesta a Emergencias, que se describe brevemente a continuación.

El objetivo principal de este Sistema es presentar el plan de acción para el manejo coordinado de las acciones destinadas a prevenir y/o enfrentar las emergencias que afecten la vida y la salud de las personas, el medio ambiente y los bienes asociados a la operación del proyecto CIGRI. En este sistema se definen entre otros aspectos:

- Funciones y responsabilidades de los miembros de la cadena de mando del manejo de emergencias:
 - Director de Emergencias
 - Jefe de Intervención
 - Equipo de primera intervención
 - Equipo de evacuación
- Clasificación de emergencias en función de gravedad
 - Conato de emergencia
 - Emergencia Parcial
 - Emergencia General
- Procedimiento de activación de alarmas y alerta (comunicación)
- Procedimiento de evacuación
- Medios materiales para el control de emergencias
 - Medios de aviso y alarma de emergencias
 - Medios de control de incendios
 - Medios de control de derrames

Por otro lado, el Sistema de Respuesta a Emergencias incluye Datasheets de planificación de la respuesta a emergencias específicas a cada tipo de almacenamiento y operación realizada en el Centro, en donde se precisa para cada instalación u operación en particular:

- Condiciones geográficas, ambientales y de accesibilidad,
- Exposición a áreas vulnerables
- Sistemas de comunicación
- Sistemas de protección contra incendios (detección y control)
- Condiciones generales y especiales de riesgos y control de emergencias



- Riesgos naturales (terremoto)
- Riesgos de impactos mecánicos
- Riesgos de accidentes personales
- Riesgo de incendio
- Riesgo de exposición química

A su vez, para la respuesta a situaciones de emergencia asociadas a cualquier de los tipos de riesgos mencionados anteriormente, se activan los protocolos de respuesta a emergencias que han sido desarrollados para cada caso:

- Protocolo de respuesta ante terremoto
- Protocolo de inspección post-terremoto
- Protocolo de respuesta a accidentes con potencial compromiso fatal
- Protocolo de respuesta a accidentes con atrapamiento en altura
- Protocolo de respuesta a accidentes con rescate en espacios confinados
- Protocolo de respuesta a accidentes vehiculares con rescate
- Protocolo de respuesta general a emergencia por incendio
- Protocolo de respuesta por incendio de químicos inflamables
- Protocolo de respuesta por exposición a incendio de químicos
- Protocolo de respuesta por incendio en instalaciones eléctricas
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos inflamables

En estos protocolos se establecen con detalle:

- Personal que interviene en la respuesta a la emergencia
- Responsabilidades de cada interviniente
- Requerimiento de acciones en el sitio de la emergencia
- Status de alarmas
- Grado de especialización y entrenamiento de personal interviniente
- Requerimiento de recursos
- Estructura de comando necesaria
- Tácticas de intervención particulares
- Requerimiento de acciones permanentes

Los residuos generados en el manejo eventuales emergencias deberán ser tratados y/o dispuestos en las mismas instalaciones de CIGRI o en terceros destinatarios autorizados, dependiendo de las condiciones de operatividad



que se mantengan en el Centro una vez declarado el fin de la emergencia y de las características de los residuos generados.

Observación: *¿Por qué no se menciona el tipo de profesionales responsables de las diversas y complejas operaciones del centro? Debería haber Doctores en Química y/o Fisicoquímica junto con otros equipos de profesionales altamente calificados, a cargo de la dirección del Centro y de la fiscalización de las complejas tareas que el centro requiere.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

El Proyecto contará con varios perfiles profesionales para su funcionamiento, entre ellos profesionales, técnicos, personal de línea y operadores prácticos con experiencia en el área de manejo de sustancias, productos y/o residuos peligrosos, personal especialista en mantenimiento, sistemas, administración y comercialización entre otros. En el Anexo 53 “Descripciones de cargos personal CIGRI” de la Adenda, se encuentran las descripciones de cargo a fin de dar a conocer las responsabilidades, dependencia y funciones de los diferentes cargos del Proyecto, para una óptima claridad de las líneas de mando, responsabilidades, niveles de capacitación y perfiles profesionales. De acuerdo a lo descrito en los perfiles de cargo, los profesionales con formación química corresponden a:

- QUÍMICO (2)
- QUIMICO VALIDACIÓN (2)
- OPERADOR DE RECEPCIÓN (2)
- OPERADOR RILES (3)
- OPERADOR RRR (3)
- OPERADOR RM (7)
- GERENTE GENERAL
- GERENTE TÉCNICO
- JEFE DE PLANTA
- JEFE DE TURNO
- JEFE DE LABORATORIO

Observación: *¿Ha considerado la empresa Ciclo la posibilidad de un terremoto de grado 8 o más? Lamentablemente estos episodios ocurren con frecuencia en diversas zonas de nuestro país. ¿Qué ocurriría con las celdas de relleno, con las a medio llenar, con los estanques de ácidos, de álcali, de solventes orgánicos, de reactivos químicos? El terremoto del pasado 16 de septiembre, dejó numerosas grietas en los suelos de Rungue, cercano a la zona de instalación de los residuos peligrosos, por lo cual la población de Tilttil teme por su seguridad frente a un sismo fuerte. Por otra parte hay una nueva legislación que establece que cada industria deberá hacerse cargo de reciclar sus propios residuos. De esta forma se evita el traslado de ellos con los riesgos para la población que ello implica y se evita la acumulación de estos para siempre, siendo que*



pueden ser reciclados y/o reutilizados. De esta forma la actividad de tanto riesgo que la empresa Ciclo propone, no tendría sentido.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto en evaluación.

En primer lugar, en el Anexo 1-10 del capítulo 1 del EIA se presenta un detallado análisis y modelamiento del diseño del Relleno de Seguridad, el cual evalúa la estabilidad de esa estructura sometida a esfuerzos estáticos y dinámicos (terremoto) en una peor condición, donde queda demostrada la estabilidad del Relleno de Seguridad aún en un terremoto grado 8 o superior.

Siendo los factores de seguridad obtenidos para el relleno los que aparecen en la siguiente Tabla:

TABLA N°6: FACTORES DE SEGURIDAD OBTENIDOS (Anexo 1-10 del EIA)

	Descripción	Estatico	Sismico
Caso 0.1:	Talud Nivel 1	2,02	1,25
Caso 0.2:	Talud Nivel 2	2,53	1,5
Caso A	Dique y relleno Nivel 1	9,82	
Caso B	Dique y relleno Nivel 2	9,21	
Caso C	Dique y relleno Nivel 1 y 2	10,37	

Del análisis de estabilidad del dique perimetral y relleno de seguridad se desprenden las siguientes conclusiones:

- **Estabilidad de Taludes:** Los factores de seguridad mínimos requeridos para la estabilidad de taludes de diques de contención de residuos definen un factor mínimo de 1,5 en condiciones estáticas y 1,0 en condiciones sísmicas. Este valor se ha utilizado en rellenos y es el que se recomienda por diferentes autores.

En ambos casos, los factores de seguridad superan los mínimos requeridos:

FSe=2,01

FSs=1,25

Con eso se satisfacen los criterios de seguridad arriba señalados.

- **Estabilidad Global del Dique y Relleno:** El factor de seguridad al deslizamiento en todos los casos analizados es de sobre FSe= 9, muy superior al mínimo requerido, lo cual satisface el criterio de diseño.

El análisis de estabilidad se realizó considerando los antecedentes disponibles, sin perjuicio de los estudios de mecánica de suelo y análisis definitivos de estabilidad de la etapa de ingeniería de detalles.

En segundo lugar, conforme con toda la experiencia internacional en la materia, el diseño del Relleno de Seguridad incorpora una serie de niveles de seguridad adicionales a los exigidos en el D.S. N° 148/2003, entre ellos:

- Pre-tratamiento de la mayoría de los residuos depositados (solidificación alcalina);



- Mayores grosores de geomembranas;
- Mayor grosor y transmisividad de los estratos de drenaje de lixiviados;
- Drenaje gravitacional, con pendientes sobre 3% y colectores factibles de ser sometidos a revisión, limpieza y mantención;
- Impermeabilización basal, intermedia y superior en el Relleno de Seguridad.
- Sistema de detección y localización permanente de fugas;

Además se debe destacar el concepto “multi-barrera” del diseño del Relleno de Seguridad, que cuenta con varios niveles de sellado, y que en su conjunto conforman un sistema de impermeabilización superior a lo exigido en el D.S. N° 148/2003:

- Un subsuelo natural rocoso de baja permeabilidad;
- Una capa de arcilla compactada, $e = 30$ cm
- Una capa de Geocompósito de bentonita (GCL); equivalente $e = 60$ cm de arcilla
- Una primera geomembrana inferior de Poliestireno de Alta Densidad (PEAD), $e = 2$ mm
- Un estrato de drenaje intermedio de control y recuperación de eventuales fugas que puedan presentarse en la geomembrana superior.
- Una segunda geomembrana superior de PEAD, $e = 2$ mm
- Un estrato de drenaje superior que evacúa los lixiviados gravitacionalmente hacia el exterior, además de geotextiles y estratos de protección por sobre de las geomembranas.

El concepto “multi-barrera” previene que haya filtración de lixiviados, ya que incluso en el caso de falla en el primer nivel de sello, existe un segundo nivel de sellado (geomembrana inferior), un tercer nivel de sellado (Capa de Geocompósito de bentonita) y un cuarto nivel de sellado (arcilla natural de baja permeabilidad compactada). Además, el subsuelo natural es rocoso y de muy baja permeabilidad, lo que constituye una quinta barrera natural.

El concepto "multi-barrera" empleado en el diseño del sistema de impermeabilización, garantiza que los eventuales impactos ambientales de una falla que pueda producirse por un evento del tipo terremoto catastrófico, sean nulos o muy bajos por lo siguiente:

- Los residuos dispuestos en el Relleno de Seguridad son sólidos y secos, por lo tanto no contienen ni generan líquidos libres.
- La cobertura de cierre superior del Relleno de Seguridad impide que ingrese agua y que por lo tanto puedan generarse y acumularse líquidos al interior del Relleno.



El drenaje gravitacional de los lixiviados evita la acumulación de lixiviados en el fondo del Relleno y la generación de presión hidro-estática sobre las capas del sistema de impermeabilización basal, por lo que de producirse una fuga, su magnitud sería mínima.

- Existen cuatro niveles de sellado en la impermeabilización basal (arcilla natural compactada, GCL, y dos geomembranas de PEAD), cada uno por sí sólo capaz de detener y contener una fuga hacia el sub-suelo.
- Por las condiciones geológicas de la zona, de bajísima permeabilidad y capacidad de almacenamiento de agua subterránea, cualquier evento de contaminación evolucionaría de manera muy lenta, y tomaría años o incluso décadas para manifestarse en el entorno directo. De todas maneras, para prevenir ello, el Proyecto cuenta con un sistema de detección y localización de fuga que permitirá detectar, localizar y eventualmente reparar cualquier fuga que logre traspasar los dos niveles de impermeabilización sintética (geomembranas).
- El Proyecto cuenta con un plan de monitoreo de calidad del agua subterránea en el entorno directo del Relleno de Seguridad, además de planes de contingencia y emergencia, que permiten tomar respuestas correctivas mucho antes de que se produzca un impacto sobre el medio ambiente y la comunidad próxima al lugar de emplazamiento del Proyecto.

En cuanto a las edificaciones del Área de Procesos, todas ellas, incluidas las bodegas, los galpones de las Unidades de Tratamiento, los pretils, etc., así como también todas las instalaciones de estanques y otros equipos de almacenamiento y manejo de residuos, serán diseñados a un nivel de ingeniería de detalle en cumplimiento con la normativa antisísmica aplicable en el sector de emplazamiento.

En cuanto a la nueva legislación a la que se hace referencia en la observación, se presume que se trata de la Ley 20.920 que establece marco para la gestión de residuos, la responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje que tiene como objetivo disminuir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otro tipo de valorización, a través de la instauración de la responsabilidad extendida del productor y otros instrumentos de gestión de residuos, con el fin de proteger la salud de las personas y el medio ambiente. En ese contexto, el proyecto CIGRI pretende ser una solución eficaz y moderna para, por un lado, brindar una solución segura para aquellos productos que al terminar su vida útil requieran una eliminación de disposición final en un Relleno de Seguridad; y por otro lado, brindar soluciones de valorización de materiales de aquellos productos o residuos que en el marco de la nueva ley sean técnica y económicamente factibles de ser sometidos a algún proceso de Reutilización, Reciclaje o Recuperación. Para ello el proyecto CIGRI incorpora en su diseño instalaciones específicas para llevar a cabo estas operaciones de valorización de residuos de manera de estar adaptada desde su origen al nuevo marco legal que pueda ir desarrollándose respecto a la gestión de residuos en el país.

Cabe señalar además que de acuerdo al artículo 35 de la Ley 20.920, este tipo de instalaciones que requerirá de una autorización sanitaria. Un reglamento establecerá la regulación específica de un procedimiento simplificado, los plazos, las condiciones y los requisitos para la autorización sanitaria de las labores de recolección y las instalaciones de recepción y almacenamiento de residuos, peligrosos y no peligrosos, de productos prioritarios, desarrolladas por un gestor autorizado y registrado acorde a la Ley 20.920.

4.- Observante: Carlos Hassmann Forestier

Observación: *Contaminación en lugar con alta densidad de población, región Metropolitana de Stgo.*

Respuesta: La observación no es admisible, ya que no hace referencia a aspectos ambientales del proyecto.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2158543352>

Observación: *Inversión de 85 us. Mlls de inicio. Futuro que vamos a “importar” residuos tóxicos de otros países. ¿De qué negocio se trata? ¿Origen de la inversión.*

Respuesta: La observación no es admisible, ya que no hace referencia a aspectos ambientales del proyecto.

Observación: *Salud humana. Fauna del lugar. Traslado del material tóxico. Afectará a todo el lugar-población, Camiones y después?*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto en evaluación. Se indica que el D.S. 148/03 del Ministerio de Salud aprobó el Reglamento para el manejo de residuos peligrosos bajo las siguientes consideraciones:

1. Que al Estado le corresponde velar que se haga efectivo el derecho de las personas a vivir en un medio ambiente libre de contaminación así como garantizar su derecho a la protección de la salud.
2. Que el crecimiento de la actividad económica ha multiplicado la generación de residuos peligrosos, con el consiguiente aumento de los riesgos que amenazan la salud humana y el medio ambiente.
3. Que para cumplir cabalmente los compromisos del Estado y enfrentar el peligro creciente que representan los residuos peligrosos, es indispensable regular el proceso completo de su manejo, desde que se generan y hasta que se eliminan, en términos que permitan su adecuado control y seguimiento, en un marco de certeza jurídica necesario para el desenvolvimiento de la actividad económica, que sirva también de garantía para la comunidad en su conjunto.
4. Que un adecuado marco normativo puede inducir a la incorporación de una gestión de los residuos más eficientes, que ayude a minimizar la generación de residuos peligrosos.
5. Que como resultado de la implementación de este reglamento se dispondrá de información relativa a los residuos peligrosos que se generan en el país, cuyo procesamiento y análisis será de utilidad para la autoridad sanitaria, la comunidad y las actividades productivas, en los que respecta al conocimiento de los residuos peligrosos y las mejores alternativas para su manejo, entre otros posibles usos de la información.

Como bien se menciona en la observación, el D.S. 148/03 del Ministerio de Salud, que establece el Reglamento para el manejo de residuos peligrosos, en su Título II entrega la definición de residuo peligroso y los criterios para identificar y clasificar los residuos como peligrosos o no peligrosos.

Así mismo, el Reglamento también establece en sus siguientes títulos, los requisitos y obligaciones que se deben cumplir para su manejo en las instalaciones donde estos residuos se generan (Título III), donde se almacenan (Título IV), como se transportan (Título V) y donde se eliminan. Todo lo anterior, para dar cumplimiento a los deberes y compromisos del Estado manifestados en los considerandos que justifican el dictamen del citado reglamento.

El Proyecto CIGRI de Ciclo S.A. constituye una solución necesaria y estrictamente apegada al cumplimiento de la normativa aplicable para la eliminación de residuos peligrosos, con el principal objetivo de evitar que las sustancias contenidas en los residuos peligrosos puedan provocar efectos en la salud de la población y al medio ambiente, representado así una alternativa viable para eliminar de forma segura y permanente ese tipo de residuos.

Observación: *En los años 1980 aproximadamente la Minera de Oro de Petorca .de la familia Callejas, mantenía una planta para el tratamiento de los residuos del proceso de lixiviación de mineral que eran las pastas o queques que llegaban a la localidad de RUNGUE, comuna de 111 TIL.- PARA SER TRATADAS por medio de un proceso de calcinación a objeto de eliminar el elemento ARSENICO.*



El cocimiento de esta pasta se realizaba con un gran horno instalado al lado poniente, pasada la línea FF-CC, y a unos dos kilómetros del pueblo de Rungue. En este proceso llamaba la atención la gran cantidad de humo blanco que salía de la chimenea que era la gran cantidad de arsénico que trataban de quemar) más otros residuos tóxicos que se asocian con el ARSENICO

Lo que quedaba de la calcinación, aun un gran porcentaje de ARSENICO era una ceniza compacta amarillenta que con camiones tolva se iban a botar a un terreno hacia el Sur a unos 5 Km aprox. Por la Ruta 5.- contaminando grandes extensiones del lugar y que aún hoy en día se puede apreciar a pesar que gran parte fue cubierto con tierra.-

Esta Planta de calcinación no duro mucho, pues la Cía. Minera fue vendida a firmas extranjeras de origen canadiense u otros. Donde ocurrió toda esta situación, paralelo a la Ruta 5.- sobre una meseta que se encuentra subiendo la cuesta de la alemitas Coky.-pasado el parque de veraneo, en dirección al Norte, lugar que aparentemente, se desea instalar una Planta de reciclaje de productos tóxicos. El ARSENICO es un elemento ALTAMENTE TOMO Y CON MUCHA FACILIDAD PARA DILUISE CON EL AGUA. Ya con las lluvias penetra en el sistema híbrido en el subsuelo , contaminando todas las napas subterráneas a varios kilómetros de distancia y en especial en este caso que el origen está en una meseta en altura , en que el agua subterránea fluye hacia el valle de Polpaico y más allá CASO LA POBLACION EN EL PARAISO EN LAMPA), más las aguas subterráneas que pasan por Caleu hacia la Vega donde afloran hacia el valle de Olmue, por las características hidrográficas que presenta LA CORDILLERA DE LA COSTA, dada que las fuentes de agua subterráneas venida de la Cordillera Central actúa por el Principio de Vasos Comunicantes El ARSENICO produce trastornos muy serios en el ser humano y por IGNORANCIA eso la gente no lo sabe , es así que tenemos mal formaciones en los fetos y niñas , degrada los huesos en forma irreversible y produce cáncer en los órganos sutiles , es el gran toxico origen de la minería en Chile. Fuentes contaminantes en el lugar de Til.-: El botadero de basura del gran Santiago, en que va de todo. Montenegro; Residuos de la Planta descrita, con el ARSENICO, Rungue; Los relaves de gran proporciones de la Anglo American y de la Andina que llevan un control más Estricto, producto en los relaves que no tiene ninguna utilidad.-(silicosis y reactivos que van al agua) Y AHORA QUIEREN INSTALAR UNA NUEVA PLANTA DE RESIDUOS ALTAMENTE TOXICOS con una inversión de US 85 M DOLARES , un empleo de alrededor de 80 personas , más una serie de beneficios para que con el DINERO SE QUEDEN CALLADOS . ESTO ES SOLO EL PRINCIPIO! DE UN ICEBERG, pues con el actual SISTEMAS, lo que más "sobra "en este mundo son los RESIDUOS TOXICOS del CONSUMISMO que no nos damos cuenta y no saben dónde colocarlos o dejarlos (solo en países que necesitan INVERSION y poco control.)

Respuesta: La observación no es admisible, ya que no hace referencia a aspectos ambientales del proyecto.

Observación: La posible Planta de reciclaje para productos tóxicos en éste sector de referencia en que años atrás ya ha sido utilizada con técnicas bastantes precarias para la eliminación del ARSENICO (ver carta adjunta). Ahora con sorpresa me llevo un comunicado sobre una reunión en Capilla de Caleu TIL- TIL .- con personeros del MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE , donde me documentaron de la situación , ante una asamblea vecinal .- Como residente en el sector por más de 39.- años Parcela 119-A >Llanos de Caleu .me veo en la obligación de informar a UD. lo que significaría una Planta de Reciclaje de productos altamente tóxicos en la cercanía de un lugar de Chile CON LA MAS ALTA DENSIDAD DE POBLACIONEL TERRITORIO Y SOLO A POCOS Km DE SANTIAGO .- CAPITAL aprox , 6 mis. Habitantes. El solo hecho del traslado de este tipo de residuos en camiones al lugar ya es una aberración y una falta de respeto a la SALUD DEL SER HUMANO (que poco le va quedando de humano), con un capital Inicial de 85.- US MLS. Y que muy posible en un futuro cercano tengamos la importación de más productos tóxicos venidos del extranjero, QUE EL MUNDO NO SABE DEJARLO.

Respuesta: La observación no es admisible, ya que no hace referencia a aspectos ambientales del proyecto.

5.- Observante: Asociación de Comuneros Capilla de Caleu; Presidenta Irma Astorga Parra (más listado)

Observación: "Plantas de tratamiento, disposición y/o eliminación de residuos peligrosos." Proyecto de infraestructura sanitaria para el tratamiento, disposición y eliminación segura de



residuos industriales peligrosos y no peligrosos, a través de líneas de procesos destinadas a la revalorización, reciclaje, recuperación, tratamiento, y disposición final en relleno de seguridad, conforme a lo establecido en el D.S. 148/03 del Ministerio de Salud- El decreto 148/03 del Ministerio de Salud define: "Un residuo o mezcla de residuos es peligroso si presenta riesgo para la salud pública y/o efectos adversos al medio ambiente ya sea directamente o debido a su manejo actual o previsto", como consecuencia de presentar alguna de las siguientes características:

- *Toxicidad Aguda, el residuo es letal en dosis bajas, en seres humanos.*
- *Toxicidad Crónica, residuos que contienen sustancias que presentan los siguientes efectos en seres humanos:*
- *Tóxicos acumulativos, Carcinogénicos, produce cáncer. Mutagénicos: cambios en los genes.*
- *Toxicidad extrínseca,*
- *Reactividad*
- *Corrosión*

Inflamabilidad. ESTAS SON LAS PROPIEDADES DE LOS PRODUCTOS QUE CICLO PRETENDE ACUMULAR DURANTE 50 AÑOS. ¿Cómo pretende la empresa Ciclo que estas sustancias no serán dañinas a para los seres y para el medio ambiente, si acumularán toneladas de estos residuos durante 50 años?

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto en evaluación. Se indica que el D.S. 148/03 del Ministerio de Salud aprobó el Reglamento para el manejo de residuos peligrosos bajo las siguientes consideraciones:

1. Que al Estado le corresponde velar que se haga efectivo el derecho de las personas a vivir en un medio ambiente libre de contaminación así como garantizar su derecho a la protección de la salud.
2. Que el crecimiento de la actividad económica ha multiplicado la generación de residuos peligrosos, con el consiguiente aumento de los riesgos que amenazan la salud humana y el medio ambiente.
3. Que para cumplir cabalmente los compromisos del Estado y enfrentar el peligro creciente que representan los residuos peligrosos, es indispensable regular el proceso completo de su manejo, desde que se generan y hasta que se eliminan, en términos que permitan su adecuado control y seguimiento, en un marco de certeza jurídica necesario para el desenvolvimiento de la actividad económica, que sirva también de garantía para la comunidad en su conjunto.
4. Que un adecuado marco normativo puede inducir a la incorporación de una gestión de los residuos más eficientes, que ayude a minimizar la generación de residuos peligrosos.
5. Que como resultado de la implementación de este reglamento se dispondrá de información relativa a los residuos peligrosos que se generan en el país, cuyo procesamiento y análisis será de utilidad para la autoridad sanitaria, la comunidad y las actividades productivas, en los que respecta al conocimiento de los residuos peligrosos y las mejores alternativas para su manejo, entre otros posibles usos de la información.



Como bien se menciona en la observación, el D.S. 148/03 del Ministerio de Salud, que establece el Reglamento para el manejo de residuos peligrosos, en su Título II entrega la definición de residuo peligroso y los criterios para identificar y clasificar los residuos como peligrosos o no peligrosos.

Así mismo, el Reglamento también establece en sus siguientes títulos, los requisitos y obligaciones que se deben cumplir para su manejo en las instalaciones donde estos residuos se generan (Título III), donde se almacenan (Título IV), como se transportan (Título V) y donde se eliminan. Todo lo anterior, para dar cumplimiento a los deberes y compromisos del Estado manifestados en los considerandos que justifican el dictamen del citado reglamento.

El Proyecto CIGRI de Ciclo S.A. constituye una solución necesaria y estrictamente apegada al cumplimiento de la normativa aplicable para la eliminación de residuos peligrosos, con el principal objetivo de evitar que las sustancias contenidas en los residuos peligrosos puedan provocar efectos en la salud de la población y al medio ambiente, representado así una alternativa viable para eliminar de forma segura y permanente ese tipo de residuos.

Observación: *¿Por qué en ninguna parte del actual proyecto se refieren al traslado de los residuos industriales, de los insumos químicos, del traslado diario del personal al Centro? No se hacen responsables del transporte de los residuos peligrosos, ni de los insumos químicos necesarios para su tratamiento, entre los cuales que se contemplan ácidos, bases como soda cáustica, agua oxigenada, cal, entre otros. ¿ Por qué no se hacen responsable de los viajes diarios del personal al centro, ni de la alimentación, agua y otras necesidades básicas?*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto al traslado de residuos industriales durante la fase de construcción, tal como se señala en el numeral 1.6.11.1 del Capítulo 1 del EIA, el Proyecto no contempla la generación de residuos industriales líquidos, ya que la mantención y lavado de equipos y maquinaria se realizará fuera de las instalaciones del Proyecto, en lugares que cuenten con autorización correspondiente para realizar esta actividad.

En relación a los residuos sólidos no peligrosos generados durante la construcción, se debe indicar que los residuos sólidos domiciliarios y asimilables, y los residuos sólidos de construcción, no constituyen residuos industriales, no obstante lo anterior, el material recuperado en caso de que ocurra un derrame de combustibles, se almacenará en bidones metálicos hasta su traslado a un destinatario autorizado en la Región Metropolitana. Asimismo, los residuos sólidos orgánicos serán retirados 3 veces por semana por una empresa autorizada, para ser dispuestos finalmente en un lugar autorizado.

En relación a los residuos peligrosos generados durante la fase de construcción del Proyecto, según se señala en el numeral 1.6.11.5 del Capítulo 1 del EIA, estos serán almacenados en una bodega de almacenamiento temporal de residuos peligrosos localizada en la instalación de faena. El transporte y la disposición final de estos residuos, se realizará a través de una empresa autorizada por la autoridad sanitaria, durante el año 0 de construcción; posteriormente, serán tratados en las instalaciones propias del Proyecto. De acuerdo a lo anterior, después del año 0, los residuos peligrosos generados durante la construcción no serán trasladados.

En la Tabla 99 de la Adenda Complementaria se presentan los viajes totales estimados al año 0 (año de mayor actividad de la fase de construcción), mientras que, considerando que a partir del año 1 en adelante las fases de construcción y operación se traslapan, en la Tabla 100 de la Adenda Complementaria se presentan los viajes para el año 19 (excluyendo el año 0), correspondiente al año con mayor cantidad de viajes por actividades de la fase de construcción, y que además corresponde a un año en que el Proyecto se encuentra en plena operación.



Con respecto al traslado de los insumos químicos durante la construcción, se aclara que estos insumos están asociados a la fase de operación del Proyecto, no así a la fase de construcción.

En cuanto al traslado diario del personal a las instalaciones del Proyecto durante la fase de construcción, se debe indicar que el Proyecto contará con buses de acercamiento para los trabajadores hacia sitios con locomoción colectiva, así como de acercamiento desde Santiago Centro, específicamente de la estación del metro Los Héroes, hacia el Proyecto. En este mismo sentido, se debe indicar que el Proyecto no aportará población flotante esperando en paraderos del área de influencia, ya que los trabajadores serán transportados hacia y desde el área del Proyecto.

Con respecto al traslado de residuos industriales durante la operación, se señala que el Proyecto no contempla la prestación del servicio de transporte de residuos, por lo que no contará con una flota de vehículos propios para realizar dicha actividad, dado que se restringirá a desarrollar actividades estrictamente relacionadas con la eliminación de residuos industriales dentro de sus instalaciones.

En este sentido, el Proyecto sólo recibirá residuos peligrosos que sean transportados por empresas de transporte especializadas que estén debidamente autorizados y que cumplan con las exigencias de las normas correspondientes. En efecto, la actividad de transporte de residuos y sustancias peligrosas se encuentra regulada tanto en el Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos (D.S. N° 148/2003 del MINSAL) como en el Reglamento de Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos (D.S. N° 298/1994 del MTyT).

Sin perjuicio de lo anterior, y tal como se señala en el numeral 10.1 de la Adenda, para garantizar el paso seguro de los vehículos que van a transportar residuos peligrosos, el Proyecto adoptará las siguientes medidas y compromisos:

- 1) Transporte con todas sus autorizaciones vigentes: Si bien el transporte de sustancias y residuos peligrosos es una actividad debidamente normada, el Proyecto establecerá como cláusula contractual con sus clientes y proveedores que todo el transporte de residuos peligrosos deberá hacerse en estricto cumplimiento a la legislación y normativa vigente, y deberá contar con toda la documentación y permisos vigentes a la hora de realizar dicha actividad hacia las instalaciones del Proyecto. Se incluirá como Anexo en los contratos establecidos con proveedores y clientes un plano con la vialidad del enlace Rungue, destacando la señalética, restricciones de velocidad y otras medidas e indicaciones a ser consideradas por los transportistas al circular por ese sector.
- 2) Obras de mejoramiento de seguridad vial y peatonal en el enlace Rungue: En el Anexo 1-14 “Proyecto de Acceso” del EIA, el Proyecto presenta como compromiso ambiental voluntario, la implementación de un conjunto de obras y medidas tendientes a mejorar las condiciones de seguridad del tránsito peatonal y vehicular en el enlace Rungue, de manera de minimizar la probabilidad de accidentes en el sector. A esas obras se propone agregar la implementación de dos cámaras de circuito cerrado de televisión que permitan monitorear permanentemente el tránsito en el enlace, de manera de detectar tempranamente cualquier situación anómala que pueda producirse en el transporte de los residuos hacia el Proyecto. Estas cámaras serán monitoreadas desde el centro de control de seguridad del Proyecto, y su señal podrá ser también monitoreada por el concesionario de la autopista y/o por la autoridad de transportes.
- 3) Protocolo de control para transportistas: El Proyecto establecerá con todos sus clientes y proveedores el cumplimiento de un protocolo de control de seguridad para el transporte de residuos peligrosos hacia sus instalaciones. Dicho protocolo de control se traduce en una ficha de control e inspección (ver Anexo 30 “Protocolo de control para transportistas” de la Adenda Complementaria) que se aplicará a los vehículos de transporte de residuos peligrosos que ingresen al Proyecto, y será aplicado por el personal del control de acceso. En caso de detectarse alguna no conformidad, se dará aviso de inmediato a la jefatura del transportista y al cliente o proveedor desde donde se originó el transporte informándole que dicho camión no será recibido nuevamente con posterioridad, en tanto no subsane las deficiencias detectadas.



No obstante lo anterior, se debe indicar que el Proyecto contempla las siguientes medidas de emergencia asociadas a accidentes de vehículos asociados al Proyecto, que se produzcan en el enlace Rungue:

- 1) Detección temprana de emergencias y comunicación: en la eventualidad de un accidente que se relacione con el transporte de residuos, el Proyecto contará con mecanismos de monitoreo y alerta temprana de cualquier anomalía que se presente en el enlace Rungue. Además, y tal como se observa en el Anexo 30 “Protocolo de control para transportistas” de la Adenda Complementaria, se definirán los números de emergencia habilitados por el Proyecto a los cuales el transportista deberá comunicarse en caso de una emergencia. Lo anterior permitirá dar aviso de las situaciones detectadas, tanto a Carabineros de Chile, a Bomberos y a la Concesionaria de la Autopista. Los contactos específicos para el aviso oportuno a todas las instancias anteriores se mantendrán en el Centro de Control del Proyecto.
- 2) Mantenimiento de implementos e insumos para apoyar la respuesta ante emergencia: el Proyecto mantendrá en stock una serie de implementos e insumos para hacer frente a eventuales emergencias que podrían suscitarse en sus instalaciones. Para lo anterior, el Proyecto contará con mayor cantidad de estos insumos, y pondrá a disposición maquinaria para atender emergencias (por ejemplo, contención física de un derrame).
- 3) Atención temprana inicial: el Proyecto contempla la llegada inmediata al lugar del accidente, de producirse éste en el enlace Rungue, en los términos señalados en el Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias Proyecto Centro Integral de Gestión Residuos Industriales Ciclo S.A.” de la Adenda Complementaria.

Para definir detalladamente las líneas de acción antes indicadas, el Proyecto considera una instancia de coordinación permanente con Bomberos y personal de la Concesionaria a fin de definir protocolos ante eventuales emergencias.

En el Anexo 7 de la Adenda, se adjunta plano que indica la ruta de transporte principal (Ruta 5 norte) que seguirán los vehículos que ingresan y salen del Proyecto, en un radio de 10 km. Además, en el plano se indica, viviendas, predios rurales, cultivos, plantaciones, ferrocarril, cursos de agua, embalses, escuelas, servicios de salud, iglesias, proyectos en ejecución calificados en el SEIA, suministros básicos y equipamiento. En la Tabla 98 de la Adenda Complementaria se presentan los viajes totales para la fase de operación.

Respecto a la información antes señalada, es posible concluir que el efecto de la operación del Proyecto sobre la vialidad es menor y que, no afectará el normal desplazamiento a través del Retorno.

Con respecto al traslado de los insumos químicos durante la operación, se debe señalar que al Proyecto le aplica el D.S. N° 298/95 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (modificado por D.S. N° 116/01), que Reglamenta transporte de cargas peligrosas por calles y caminos, que establece las condiciones, normas y procedimientos aplicables al transporte de carga, por calles y caminos, de sustancias o productos que por sus características, sean peligrosas o representen riesgos para la salud de las personas, para la seguridad pública o el medio ambiente, ya que considera el transporte de combustible y otras sustancias químicas, por empresas subcontratistas, a las que se les exigirá que la actividad de transporte se realice de acuerdo a las condiciones y procedimientos aplicables al transporte de carga, por calles y caminos conforme lo establecido en el presente cuerpo normativo.

Con respecto al traslado diario del personal a las instalaciones del Proyecto durante la fase de operación, tal como se señala en el numeral 2.48 de la Adenda, este contará con 3 buses/día para el acercamiento de los trabajadores que contempla el recorrido de ida y vuelta en cada jornada de trabajo. De acuerdo a lo anterior, se el Proyecto no generará población flotante esperando en paraderos del área de influencia, ya que los trabajadores serán transportados hacia y desde el área del Proyecto. En la Tabla 98 de la Adenda Complementaria se presentan los viajes totales para la fase de operación.

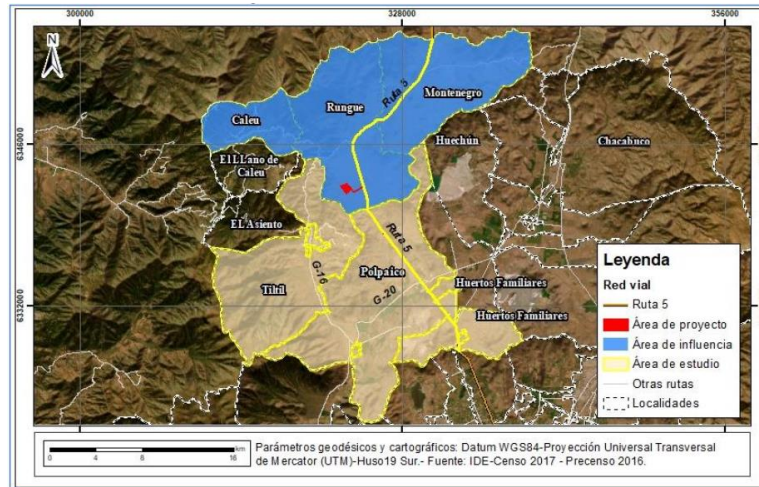
En relación al literal b) del Art. 7 del RSEIA, en primer lugar, mencionar que los grupos humanos del área estudiada por el Titular circulan habitualmente por la Ruta 5, que conecta las distintas localidades con los



centros urbanos principales, que corresponden a Tiltit y Huertos Familiares en la comuna, además de Colina y el Gran Santiago en la misma Región, y las ciudades de la Provincia del Aconcagua en la Región de Valparaíso, entre otras.

El Titular del proyecto declara en la segunda Adenda Excepcional que: *fue posible confirmar que el flujo inducido del Proyecto, en particular en el enlace Rungue, corresponde al factor potencialmente generador de interferencias con los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos de tres localidades. A partir de esta conclusión, fue posible delimitar el área de influencia a las localidades de Rungue, Caleu y Montenegro, cuyos grupos humanos, usuarios habituales del Nudo Vial Rungue, podrían advertir alteración en sus tiempos de desplazamiento debido al Proyecto, las que, de todos modos, no resultan significativas.*

Figura 1. Área de Influencia de Medio Humano.



Fuente. Figura 6 segunda Adenda Excepcional.

En relación con el análisis de estacionalidad, con el objetivo de desarrollar la evaluación del impacto vial bajo una peor condición de evaluación, es importante disponer de los datos a incorporar al modelo en la época más desfavorable. En este sentido los registros que realiza la Dirección de Vialidad son una muestra representativa de la variación estacional que se registran durante un año en algún punto de estudio, de la figura 3.1 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, se observa que el Punto de Control N° 72 es el único punto que se encuentra dentro del área de estudio, por lo que es considerado en el análisis. Cualquier otro punto que se encuentre fuera del área de estudio no sería representativo del comportamiento del flujo vehicular del sector, no afectan el área de estudio, por lo que no serán considerados para el presente análisis. Dicho punto corresponde al camino Rungue-Lo Echevers de la Ruta G-16, ubicado al norte del proyecto.

Del gráfico de la Figura 3.2 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, se observa que en promedio 741 vehículos transitaron en forma diaria durante el año 2021 y que 724 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante el verano (-2.3% inferior que el promedio anual), 676 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante el invierno (-8.7% menos que el promedio anual) y que 822 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante la primavera (+11.0% superior que el promedio anual).

Por lo tanto, que el mayor flujo vehicular se registra durante el período de Octubre (mes de primavera), el cual corresponde al período más crítico en términos de flujos vehiculares, ya que es la peor condición base, y dado que las mediciones de flujo vehicular se realizaron durante la temporada de primavera, no es necesario aplicar un factor de corrección de los flujos medidos.

Es así como, durante la tercera semana de octubre del año 2021, entre el lunes 18 y viernes 22 de octubre, se realizó un levantamiento en terreno de las condiciones actuales de operatividad de la vialidad en el área de estudio, esto es: 1. Catastro Fotográfico del Sector 2. Grabación de Videos 3. Mediciones de flujo vehiculares. 4. Mediciones de velocidad de operación. Las mediciones de flujos vehiculares y de velocidades de operación en el área de estudio se encuentran en “Anexo 1.- Mediciones Flujos vehiculares” y “Anexo 3.- Mediciones Velocidades” de la segunda Adenda Excepcional. Adicionalmente, se desarrollaron mediciones de velocidad en terreno el día 20.10.2022 con la finalidad de determinar la velocidad en los distintos tramos viales del área de estudio, datos que son empleados como insumo para realizar la calibración del modelo Saturn.



Por otro lado, para definir la periodización (la cual tiene objetivo principal encontrar, a lo largo del día, lapsos de tiempo característicos), se realizaron mediciones continuas de flujos vehiculares el miércoles 20 de octubre del año 2021 desde las 07:00 hrs hasta las 21:00 hrs, en los siguientes puntos que se encuentran dentro del área de estudio, indicándose el tipo de regulación:

Tabla 52. Puntos de Control Mediciones Flujos Vehiculares

PC	Cruce	Tipo Regulación
1	Enlace Rungue	PARE
1B	Enlace Rungue/Santa Elena	PARE
2	Acceso Caleu	PARE
3	Ruta 5 (Frente al proyecto CIGRI)	CEDA EL PASO
4	Acceso Huertos Familiares Sur	PARE
5	Acceso Huertos Familiares Norte	PARE
6	Enlace Quilapilun-Polpaico	CEDA EL PASO

Fuente: Tabla 2 anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

En el punto 3.3.2 del anexo de la segunda Adenda Excepcional, se presenta el diagrama de movimientos medidos en los puntos de control anteriormente mencionados y medidos en terreno. Ahora bien, en el informe presentado por el Titular, tanto para el modo motorizado como en el no motorizado, se evaluó el impacto vial en el área de estudio en Saturn y el impacto vial del proyecto en el Enlace Rungue en Aimsun en la hora más crítica, **la cual ocurre para ambos casos en un día laboral entre las 17:00-18:00 hrs.**

El Estudio de Impacto Vial presentado en la segunda Adenda Excepcional, se indicó que la mayoría de los vehículos que circulan por todos los puntos de medición corresponden a vehículos livianos (76%), seguidos de camiones de dos ejes (21%) (punto 3.4 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional). Se presenta a continuación una tabla donde es posible verificar la capacidad de los tramos en relación al tipo de vía, la capacidad de las vías, los flujos actualizados al 2029 sin y con proyecto y los niveles de servicio, para orientación de ellos tramos se sugiere mirar las imágenes 5.7 y 5.8 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional.

Tabla. Nivel de Servicio de Enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio.

NodoA	NodoB	Tipo Vía	Capacidad (veh/hra)	Escenario Base 2029			Escenario Base con Proyecto 2029			Nivel Servicio		Variación Densidad (veh/km)
				Flujo (veh/hra)	Grado Saturación %	Densidad (veh/km)	Flujo (veh/hra)	Grado Saturación %	Densidad (veh/km)	Base 2029	Base con Proyecto 2029	
1102	1109	Enlace Rungue	1792	126.5	7.1%	2.88	315.5	17.6%	7.17	A	B	4.3
1103	1102		1428	71.5	5.0%	2.04	260.5	18.2%	7.45	A	B	5.4
1104	1103		1487	179.3	12.1%	4.72	368.3	24.1%	9.69	A	B	5.0
1105	1104		1800	75.6	4.2%	1.99	264.6	14.7%	6.96	A	B	5.0
1108	1113		1800	50.9	2.8%	0.82	239.9	13.3%	3.87	A	A	3.0
1109	1111	Converge a la autopista (Enlace Rungue)	1440	124.7	8.7%	2.04	313.7	21.8%	5.14	A	A	3.1
1113	1105		1800	75.6	4.2%	1.34	264.6	14.7%	6.31	A	B	5.0
1603	1611	Enlace Quilapilun	1440	49.3	3.4%	1.90	88.8	6.2%	3.42	A	A	1.5
1605	1603		1698	205.2	12.1%	5.40	244.7	14.8%	6.44	A	B	1.0
1606	1605		1800	205.2	11.4%	5.39	244.7	13.6%	6.43	A	B	1.0
1608	1606		473	99	21.0%	2.68	138.5	29.3%	3.74	A	A	1.1
			1611	1604	Converge a la autopista (Enlace Quilapilun)	1440	101.5	7.0%	2.67	141	9.8%	3.71

Fuente. Tabla 23anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Cabe señalar que la conectividad entre las distintas localidades del área de estudio considera adicionalmente el uso de las Rutas G-16 y G-20. La primera de ellas opera en paralelo a la Ruta 5, mientras la segunda permite la conexión entre la G-16 y la Ruta 5.

Los grupos humanos cuentan con dos vías alternativas disponibles para el desplazamiento:

- 1) La Ruta G-16, que conecta con Tilti, localidad que concentra una mayor oferta de bienes y servicios, y que ha sido identificada además con una alternativa atractiva por parte del Gobierno Regional.
- 2) La Ruta 5, que permite el acceso a Huertos Familiares y Tilti para suplir la demanda de servicios y bienes, y comparte sus usos con otros usuarios que no provienen de las localidades y que necesitan desplazarse para distintos efectos, conectando otras áreas entre sí para usos comerciales, industriales y personales. Cabe señalar que esta ruta permite a la vez el desplazamiento del transporte público que usa esta ruta, razón por la cual cuenta con una serie de paraderos y pasarelas en los tramos.



La Ruta 5 es utilizada también por el Proyecto, en los siguientes tramos y direcciones:

- Ruta de Ingreso desde el Sur: Los vehículos que ingresen desde el sur lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección sur a norte (calzada oriente). Deberán tomar la salida hacia la localidad de Rungue y realizar la maniobra de retorno hacia el sur en el Enlace Rungue (km 54) accediendo nuevamente a la Ruta 5 norte circulando en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto CIGRI en el Km 50,6.

- Ruta de Ingreso desde el Norte: Los vehículos que ingresen desde el norte lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto CIGRI en el Km 50,6.

- Ruta de Egreso: La salida de los vehículos desde el proyecto CIGRI será siempre a través del camino privado y el acceso habilitado en el Km 50,6 de la Ruta 5 norte, calzada poniente, mediante la pista de aceleración habilitada para ingresar a la Ruta 5 norte y circular en dirección norte a sur. Para tomar la dirección norte, los vehículos deberán tomar el Enlace Quilapilún, que les permite el cambio de pista.

En los referidos tramos, el Proyecto circulará con vehículos livianos y pesados. Al quinto año ocurre el escenario más desfavorable, al superponerse algunas actividades de construcción con operación, para lo cual se presenta el flujo en fase de construcción, operación y total:

Tabla 53. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Etapa de Construcción

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	2	2,5	2	0	2	0
Autos	8	1	8	0	8	0
Buses	1	2	1	0	1	0
Veh/día	11	-	11	0	11	0
Veq/día	15	-	15	0	15	0

Fuente: Tabla 13 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Tabla 54. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Etapa de Operación

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	65	2,5	54	11	54	11
Autos	45	1	35	10	35	10
Buses	3	2	3	0	3	0
Veh/día	113	-	92	21	92	21
Veq/día	214	-	176	38	176	38

Fuente: Tabla 12 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Tabla 55. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Total

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte



Camiones	67	2,5	56	11	56	11
Autos	53	1	43	10	43	10
Buses	4	2	4	0	4	0
Veh/día	124	-	103	21	103	21
Veq/día	229	-	191	38	191	38

Fuente: Tabla 14 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Por lo tanto, de acuerdo con los datos, los flujos que generará el proyecto:

- Flujo operación 5° año operación:
 - o 45 vehículos livianos
 - o 65 vehículos pesados
 - o 3 buses de acercamiento (BIU)

Sumando 113 vehículos, lo cual corresponde a 214 veq/día.

- Flujo construcción 5° año operación:
 - o 8 vehículos livianos
 - o 2 vehículos pesados
 - o 1 bus

Sumando 11 vehículos, lo cual corresponde a 15 veq/día

Por lo que el proyecto CIGRI generará/atraerá un flujo de 124 vehículos/día, compuesto por 71 vehículos pesados (67 camiones + 4 buses) y 53 vehículos livianos particulares. **Este valor equivale a 229 veq/día** los cuales se incorporarán en las rutas que realizarán dentro del área de estudio.

Ahora bien, las intersecciones con las rutas utilizadas por los grupos humanos, susceptibles de ser afectadas por el Proyecto, corresponden a las siguientes:

- Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al norte. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro que viene desde la G-16.
- Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

Los resultados que provienen de la actualización del estudio de impacto vial para la localidad de Rungue, se presentan a continuación:

a) Conectividad vial

Los resultados de las modelaciones, que se desarrollaron particularmente en las intersecciones que permiten el acceso a las localidades, concluyeron que no existen modificaciones significativas en términos del nivel de servicio y las capacidades de la ruta (ver Tabla 23, Nivel de Servicio de Enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio del Anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional), como se indica a continuación:

- Respecto al nivel de servicio en el Enlace Rungue, el escenario “sin Proyecto” considera un nivel A (circulación a flujo libre, donde los usuarios, considerados en forma individual, están virtualmente exentos de los efectos de la presencia de otros en la circulación), mientras que el escenario con Proyecto al año 2029, de mayor movimiento, pasa a un nivel B (dentro del rango del flujo estable, aunque se empiezan a observar otros vehículos integrantes de la circulación, con lo que la libertad de selección de las velocidades deseadas sigue relativamente inafectada, aunque disminuye un poco la libertad de maniobra en relación con la del nivel de servicio A). La modificación entre ambos niveles es perceptible, pero su efecto en términos de conectividad es nulo, en la medida que se mantiene la opción de llegar a los destinos indicados, en los tiempos habituales. Esta variación, por otro lado, ocurre en las siguientes secciones del Nudo, con lo que la alteración se produce respecto de los siguientes flujos:

- o Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.



o Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

- Respecto de los grados de saturación, el mayor valor observado corresponde a un 24,1% lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

- Respecto de las capacidades de la ruta en el Enlace Rungue, el tramo de capacidad mínima ofrece una capacidad de 1428 veh/hr. La situación con Proyecto indica que ella podría alcanzar un valor máximo de 260,5 veh/h, situación que continúa estando muy por debajo de la capacidad de la ruta. Adicionalmente, se proyecta una densidad de 7,45 veh/km lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

Se debe hacer hincapié que todos estos resultados se basan en un supuesto extremadamente conservador o desfavorable desde el punto de la vialidad, y además hipotético, asumiéndose que el 100% de la demanda estimada del proyecto de un día pasará o transitará en una hora, que además coincide con la hora de máximo tráfico de acuerdo con las mediciones efectuadas en terreno incorporándose además flujos probables que operarán para el año 2029 debido a la operación de otros proyectos. Ello implica que, en la práctica, el proyecto no tiene el potencial de desmejorar en forma relevante el nivel de servicio de las rutas consideradas.

- El efecto en términos de capacidades de la ruta afecta puntualmente el acceso a la localidad de Rungue.

o Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.

o Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

b) Tiempos de desplazamiento viales

Los resultados muestran modificaciones en los tiempos de desplazamiento prácticamente imperceptibles para los usuarios.

- Respecto de los tiempos de desplazamiento en el Enlace Rungue, la modelación AIMSUN realizada por el Titular muestra que el paso por el Enlace Rungue desde el sur implica pasar de 122,35 segundos de viaje a 124,13 segundos disminuyendo la velocidad, en el escenario más desfavorable, de 37,96 km/h a 37,39 km/h, es decir, una variación negativa de 1,5%. La variación en tiempos de desplazamiento es de 1,78 segundos adicionales (Figura 6.3 y 6.4 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional y Anexo 9.- Resultados Modelación Aimsun).

c) Libre circulación vial

Las direcciones de los flujos no se ven alteradas por el Proyecto. El Proyecto no requiere cortar el tránsito ni generar vías alternativas para su construcción, operación y cierre. Ninguna de las obras y acciones del Proyecto modifica tampoco la frecuencia existente, pues el Proyecto suma sus desplazamientos a los basales, sin reemplazarlos. Por otro lado, la forma de desplazamiento no se modifica: el tipo de vehículos que incorpora el Proyecto no son diferentes a los de la línea de base, y el Proyecto, al contar con sus propios medios de desplazamiento para sus trabajadores, tampoco interfiere en las formas de desplazamiento existentes.

Considerando el Nudo Vial de Rungue como parte gravitante del área de influencia, se evaluó también el efecto sobre desplazamientos peatonales.

En el sector del enlace Rungue, los cruces peatonales se producen a través de pasos no regulados a nivel de calle. La condición evaluada consideró una velocidad de 2.5 km/hr o 0,7 m/s, asociado a mujeres con niños (Tabla 27, Velocidades medias normales de peatones de distintos grupos en terreno llano y para densidades bajas, de la segunda Adenda Excepcional), que circulan por el nudo en 36,23 segundos. El incremento es equivalente a un 0,7%, con lo que puede desestimarse un efecto significativo (Anexo 17 segunda Adenda Excepcional), importante mencionar que en la Figura 6.7 del anexo 2 de la segunda Anexo Excepcional es posible verificar la modelación peatonal y vehicular realizada en Aimsun en el Enlace Rungue

Respecto de la circulación en bicicletas, cabe señalar se incorpora una modelación de ciclos en la presentación del Titular para ello se cuenta con mediciones de ciclos (bicicletas), las cuales se llevaron a cabo el día 20 de octubre del año 2021 en los que se midieron 7 puntos de control en el horario comprendido desde las 07:00



hrs hasta las 21:00 hrs, cuyos datos mostraron que el mayor flujo ocurre en el horario punta tarde, entre las 17 y 18 horas, con los siguientes flujos en sus puntos de observación:

- En el punto de control Enlace Rungue (PC_1), no contabilizó presencia de bicicletas. Asimismo, en el punto de control Enlace Rungue-Santa Elena (PC_1B), se contabilizaron 6 bicicletas.
- En el punto de control Acceso Caleu (PC_2), se contabilizaron 2 bicicletas.
- En el punto de control Ruta 5 (PC_3), no se detectaron bicicletas, lo que es concordante con la prohibición de circulación en ellas por carretera.
- En el punto de control Acceso Huertos Familiares (PC_4), se contabilizaron 2 bicicletas.
- En el punto de control, Entrada y Salida Huertos Familiares (PC_5), se contabilizaron 2 bicicletas. En este mismo punto de control se contabilizaron 23 bicicletas en el horario de 7 am a 9 pm.
- En el punto de control 6, Enlace Quilapilún se contabilizaron 4 bicicletas.

Los resultados permiten concluir que, considerando una velocidad promedio de 20 km/h, en el sector de enlace Rungue (correspondiente al sector más sensible) la situación para los ciclos se modifica de manera imperceptible, pues en el escenario con proyecto su velocidad disminuye solo en 17 centésimas de segundo, mientras que el tiempo de viaje aumenta sólo en 1,96 segundos. Cabe tener presente que el Proyecto no afecta la infraestructura existente para el desplazamiento en este medio, ni en general las estructuras, señaléticas ni equipamientos que faciliten el desplazamiento a través de esta modalidad de transporte. La situación con Proyecto implica modificaciones prácticamente imperceptibles en la condición de base de estos. De este modo, es posible concluir que no se proyectan efectos en la conectividad, tiempos de desplazamiento ni libre circulación ocupando este tipo de transporte.

Como se observa, para los grupos humanos que deben ingresar al Nudo Vial de Rungue (Rungue, Caleu y Montenegro), no se prevén efectos sobre la libre circulación, entendiéndose que ellos podrán seguir desplazándose normalmente entre las distintas localidades del área de estudio, sin modificar el sentido de sus flujos ni su frecuencia. En términos de conectividad, en la medida que las rutas que permiten llegar a los destinos donde se dirigen los grupos humanos no se ven afectadas por el tránsito del Proyecto manteniendo la capacidad suficiente y sin afectar los flujos, esta no resulta afectada significativamente.

Por último, tampoco se prevén efectos relacionados con el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento, dado que un aumento en los tiempos de viaje de un 1,5% no es perceptible en estos términos, y los grupos humanos podrán continuar ocupando las rutas a la misma velocidad que hasta ahora. Los peatones por su parte sólo incrementarán sus tiempos de desplazamiento, exclusivamente en el Nudo Vial, en menos de un segundo, lo que no alcanza a ser perceptible y con ello no significativo.

En resumen, las modificaciones en los tiempos de desplazamiento con motivo de la ejecución del Proyecto son las que se indican a continuación, para el punto donde efectivamente ocurren, que corresponde al enlace Rungue:

Tabla 56. Variaciones en tiempos de desplazamiento por tipo de desplazamiento

Modos de desplazamiento	Tiempo de desplazamiento (seg) Enlace Rungue		
	Situación actual (Sin Proyecto)	Con Proyecto	Variación
Vehículo motorizado	122,35	124,13	1,5%
Peatones	36,23	36,49	0,7%
Ciclistas	197,9	199,86	0,99%

Fuente: Anexo 2: Actualización Análisis Impacto Vial

Finalmente, importante mencionar además que, respecto de la posibilidad de que los vehículos del Proyecto que utilizarán el Enlace Rungue podrían generar retrasos en el arco que va desde el Enlace Rungue hasta el ingreso a la autopista, se realizaron mediciones específicas en terreno en forma continua para el movimiento



norte sur de los flujos en Santa Elena que se incorporan a la Ruta 5 Norte entre las 07:00 y 21:00 hr el día 03.08.2022, es decir, un día con flujos habituales con la finalidad de identificar la eventual formación de una cola de vehículos asociados al movimiento 320, el cual se identifica en la Figura 3.13 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional.

De los resultados obtenidos, se observa que, en la actualidad, es decir, en la situación “sin Proyecto” año 2022, no se registró cola vehicular en el movimiento 320. Se analizaron además los tiempos promedios entre intervalos de vehículos, observándose que, en todos los tramos horarios analizados, el intervalo de tiempo mínimo entre dos vehículos es de 0:01:13, el cual ocurre entre las 07:00 y 08:00 hrs, donde cada 73 segundos (intervalos entre vehículos o “headways”) pasan 0,93 vehículos. Es decir, en el peor escenario en la actualidad, el valor de tiempo entre vehículos mínimo es de 73 segundos, lo cual explica que durante todo el día en que se realizaron mediciones de tránsito en la pista de incorporación al sur de la Ruta 5 desde el Enlace Rungue, es decir en la Situación Actual año 2022, no se registró congestión vehicular.

Y, en atención a lo requerido en la observación 3.3 del ICSARA enviado mediante carta N°202213103483 del 14 de julio de 2022, se hizo una completa revisión del banco de proyectos disponible en el SEIA para la comuna de Til Til, constatándose 188 proyectos que cuentan con RCA favorable. De estos, se eliminaron todos los proyectos que, a la fecha del levantamiento de datos en terreno de la línea de base de flujo vehicular (octubre de 2021), se encontraban ya en fase de operación debido a que se trataría de proyectos cuyos flujos vehiculares formarían parte de la línea de base medida en terreno. Aplicado el filtro, finalmente se identificaron 16 proyectos cuyos flujos informados deberían incorporarse o sumarse a los resultados medidos en el trabajo de levantamiento de línea de base y que, por lo tanto, podrían producirse en el futuro y adicionarse a los flujos asociados al proyecto CIGRI. Estos flujos fueron entonces incorporados en la modelación de tráfico proyectada para el año 2029, de manera de determinar el impacto vial del proyecto CIGRI bajo un supuesto extremadamente desfavorable.

Con todo lo anterior, es posible descartar fundadamente afectación significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos en el área de influencia del Proyecto, en los términos indicados en el D.S. N° 40/2012 del MMA, Reglamento del SEIA.

Observación: *¿Por qué el actual proyecto presentado por la empresa CICLO hace una división del proyecto anteriormente presentado por la misma empresa en el cual consideraba un gran número de viajes diarios a través de la Ruta 5 norte desde Santiago hacia Rungue (Km 53) para devolverse hacia el Km 50,6 donde estaría la entrada al Centro de Recepción de CIGRI? ¿Por qué no considera posibles viajes desde la V o IV región o desde el Sur hacia el centro en Rungue? De este modo el proyecto CIGRI actual infringe el Artículo 14 del REA: Desarrollo de proyectos o actividades por etapas que señala: "Los proponentes no podrán, a sabiendas, fraccionar sus proyectos o actividades con el objeto de variar el instrumento de evaluación o de eludir el ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Corresponderá a la Superintendencia determinar la infracción a esta obligación y requerir al proponente el ingreso adecuado, previo informe del Servicio." La formulación del actual proyecto pretende separar un mismo proyecto en partes diferentes tal como lo hizo HidroAysen al separar las gestiones de central por un lado, con la transmisión de la energía eléctrica por otro. Del mismo modo aquí se pretende separar las operaciones del Centro con el traslado de los residuos, insumos, personal, agua y alimentación por otro, siendo que el centro no puede funcionar sin que le lleguen los residuos y todos los otros implementos que necesita para funcionar.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

El Proyecto no contempla la prestación del servicio de transporte de residuos, por lo que no contará con una flota de vehículos propios para realizar dicha actividad, dado que se restringirá a desarrollar actividades estrictamente relacionadas con la eliminación de residuos industriales dentro de sus instalaciones.

De acuerdo a esto, el Proyecto recibirá residuos industriales (peligrosos y no peligrosos), cuyos generadores corresponderán a terceras empresas de distintos rubros industriales, emplazadas en distintas localidades,



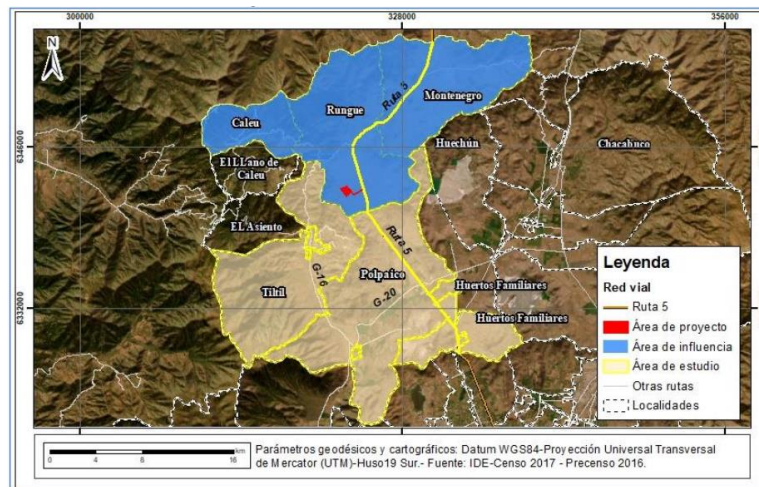
quienes definen el destino de sus residuos, sobre la base de la contratación de un servicio de eliminación de ellos. La cantidad, tipo y frecuencia de generación de residuos varía ampliamente según generador y dado que son éstos quienes seleccionan el destino de sus residuos, también son los responsables de contratar el servicio de transporte hacia el destinatario autorizado para su eliminación.

En este sentido, no se configura el fraccionamiento de proyectos señalado en artículo 11 bis de la Ley N° 19.300 y en el artículo 14 del Reglamento del SEIA, toda vez que no se incurre en la intención de variar el instrumento de evaluación ni de eludir el ingreso del proyecto al SEIA. El transporte de los residuos y sustancias peligrosas que serán destinados al Proyecto para su eliminación es una actividad que no será realizada por el Titular del Proyecto, sino que por empresas externas debidamente autorizadas para dicho efecto, que cumplan con las exigencias de las normas correspondientes, y con las medidas y acciones presente en los planes de contingencia y emergencia establecidos por el Proyecto.

En este mismo sentido, cabe indicar que la mayor demanda de flujo vehicular corresponderá a la que se generará durante la operación del Proyecto a plena capacidad; es decir, a partir del año 5 de operación, con una demanda de flujo diaria de 113 vehículos/día. De este flujo, se estima que 45 vehículos/día corresponderán a vehículos de carga de transporte de residuos peligrosos, lo que corresponde a un flujo menor para el estándar de diseño de la Ruta 5 y su nudo vial en Rungue, el cual cuenta con estándares para el tránsito de camiones del tipo que llegará al Proyecto, diseñado bajo los estándares del MOP Concesiones. Sin perjuicio de ello, En relación al literal b) del Art. 7 del RSEIA, en primer lugar, mencionar que los grupos humanos del área estudiada por el Titular circulan habitualmente por la Ruta 5, que conecta las distintas localidades con los centros urbanos principales, que corresponden a Tiltil y Huertos Familiares en la comuna, además de Colina y el Gran Santiago en la misma Región, y las ciudades de la Provincia del Aconcagua en la Región de Valparaíso, entre otras.

El Titular del proyecto declara en la segunda Adenda Excepcional que: *fue posible confirmar que el flujo inducido del Proyecto, en particular en el enlace Rungue, corresponde al factor potencialmente generador de interferencias con los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos de tres localidades. A partir de esta conclusión, fue posible delimitar el área de influencia a las localidades de Rungue, Caleu y Montenegro, cuyos grupos humanos, usuarios habituales del Nudo Vial Rungue, podrían advertir alteración en sus tiempos de desplazamiento debido al Proyecto, las que, de todos modos, no resultan significativas.*

Figura 1. Área de Influencia de Medio Humano.



Fuente. Figura 6 segunda Adenda Excepcional.

En relación con el análisis de estacionalidad, con el objetivo de desarrollar la evaluación del impacto vial bajo una peor condición de evaluación, es importante disponer de los datos a incorporar al modelo en la época más desfavorable. En este sentido los registros que realiza la Dirección de Vialidad son una muestra representativa de la variación estacional que se registran durante un año en algún punto de estudio, de la figura 3.1 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, se observa que el Punto de Control N° 72 es el único punto que se



encuentra dentro del área de estudio, por lo que es considerado en el análisis. Cualquier otro punto que se encuentre fuera del área de estudio no sería representativo del comportamiento del flujo vehicular del sector, no afectan el área de estudio, por lo que no serán considerados para el presente análisis. Dicho punto corresponde al camino Rungue-Lo Echevers de la Ruta G-16, ubicado al norte del proyecto.

Del gráfico de la Figura 3.2 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, se observa que en promedio 741 vehículos transitaban en forma diaria durante el año 2021 y que 724 vehículos transitaban en promedio en forma diaria durante el verano (-2.3% inferior que el promedio anual), 676 vehículos transitaban en promedio en forma diaria durante el invierno (-8.7% menos que el promedio anual) y que 822 vehículos transitaban en promedio en forma diaria durante la primavera (+11.0% superior que el promedio anual).

Por lo tanto, que el mayor flujo vehicular se registra durante el período de Octubre (mes de primavera), el cual corresponde al período más crítico en términos de flujos vehiculares, ya que es la peor condición base, y dado que las mediciones de flujo vehicular se realizaron durante la temporada de primavera, no es necesario aplicar un factor de corrección de los flujos medidos.

Es así como, durante la tercera semana de octubre del año 2021, entre el lunes 18 y viernes 22 de octubre, se realizó un levantamiento en terreno de las condiciones actuales de operatividad de la vialidad en el área de estudio, esto es: 1. Catastro Fotográfico del Sector 2. Grabación de Videos 3. Mediciones de flujo vehiculares. 4. Mediciones de velocidad de operación. Las mediciones de flujos vehiculares y de velocidades de operación en el área de estudio se encuentran en “Anexo 1.- Mediciones Flujos vehiculares” y “Anexo 3.- Mediciones Velocidades” de la segunda Adenda Excepcional. Adicionalmente, se desarrollaron mediciones de velocidad en terreno el día 20.10.2022 con la finalidad de determinar la velocidad en los distintos tramos viales del área de estudio, datos que son empleados como insumo para realizar la calibración del modelo Saturn.

Por otro lado, para definir la periodización (la cual tiene objetivo principal encontrar, a lo largo del día, lapsos de tiempo característicos), se realizaron mediciones continuas de flujos vehiculares el miércoles 20 de octubre del año 2021 desde las 07:00 hrs hasta las 21:00 hrs, en los siguientes puntos que se encuentran dentro del área de estudio, indicándose el tipo de regulación:

Tabla 52. Puntos de Control Mediciones Flujos Vehiculares

PC	Cruce	Tipo Regulación
1	Enlace Rungue	PARE
1B	Enlace Rungue/Santa Elena	PARE
2	Acceso Caleu	PARE
3	Ruta 5 (Frente al proyecto CIGRI)	CEDA EL PASO
4	Acceso Huertos Familiares Sur	PARE
5	Acceso Huertos Familiares Norte	PARE
6	Enlace Quilapilun-Polpaico	CEDA EL PASO

Fuente: Tabla 2 anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

En el punto 3.3.2 del anexo de la segunda Adenda Excepcional, se presenta el diagrama de movimientos medidos en los puntos de control anteriormente mencionados y medidos en terreno. Ahora bien, en el informe presentado por el Titular, tanto para el modo motorizado como en el no motorizado, se evaluó el impacto vial en el área de estudio en Saturn y el impacto vial del proyecto en el Enlace Rungue en Aimsun en la hora más crítica, **la cual ocurre para ambos casos en un día laboral entre las 17:00-18:00 hrs.**

El Estudio de Impacto Vial presentado en la segunda Adenda Excepcional, se indicó que la mayoría de los vehículos que circulan por todos los puntos de medición corresponden a vehículos livianos (76%), seguidos de camiones de dos ejes (21%) (punto 3.4 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional). Se presenta a continuación una tabla donde es posible verificar la capacidad de los tramos en relación al tipo de vía, la capacidad de las vías, los flujos actualizados al 2029 sin y con proyecto y los niveles de servicio, para orientación de ellos tramos se sugiere mirar las imágenes 5.7 y 5.8 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional.

Tabla. Nivel de Servicio de Enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio.



NodoA	NodoB	Tipo Vía	Capacidad (veh/hra)	Escenario Base 2029			Escenario Base con Proyecto 2029			Nivel Servicio		Variación Densidad (veh/km)
				Flujo	Grado Saturación	Densidad	Flujo	Grado Saturación	Densidad	Base 2029	Base con Proyecto 2029	
				(veh/hra)	%	(veh/km)	(veh/hra)	%	(veh/km)			
1102	1109	Enlace Rungue	1792	126.5	7.1%	2.88	315.5	17.6%	7.17	A	B	4.3
1103	1102		1428	71.5	5.0%	2.04	260.5	18.2%	7.45	A	B	5.4
1104	1103		1487	179.3	12.1%	4.72	368.3	24.1%	9.69	A	B	5.0
1105	1104		1800	75.6	4.2%	1.99	264.6	14.7%	6.96	A	B	5.0
1108	1113	Converge a la autopista (Enlace Rungue)	1800	50.9	2.8%	0.82	239.9	13.3%	3.87	A	A	3.0
1109	1111		1440	124.7	8.7%	2.04	313.7	21.8%	5.14	A	A	3.1
1113	1105		1800	75.6	4.2%	1.34	264.6	14.7%	6.31	A	B	5.0
1603	1611		1440	49.3	3.4%	1.90	88.8	6.2%	3.42	A	A	1.5
1605	1603	Enlace Quilapilún	1698	205.2	12.1%	5.40	244.7	14.8%	6.44	A	B	1.0
1606	1605		1800	205.2	11.4%	5.39	244.7	13.6%	6.43	A	B	1.0
1608	1606	Converge a la autopista (Enlace Quilapilún)	473	99	21.0%	2.68	138.5	29.3%	3.74	A	A	1.1
1611	1604		1440	101.5	7.0%	2.67	141	9.8%	3.71	A	A	1.0

Fuente. Tabla 23anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Cabe señalar que la conectividad entre las distintas localidades del área de estudio considera adicionalmente el uso de las Rutas G-16 y G-20. La primera de ellas opera en paralelo a la Ruta 5, mientras la segunda permite la conexión entre la G-16 y la Ruta 5.

Los grupos humanos cuentan con dos vías alternativas disponibles para el desplazamiento:

- 1) La Ruta G-16, que conecta con Tiltit, localidad que concentra una mayor oferta de bienes y servicios, y que ha sido identificada además con una alternativa atractiva por parte del Gobierno Regional.
- 2) La Ruta 5, que permite el acceso a Huertos Familiares y Tiltit para suplir la demanda de servicios y bienes, y comparte sus usos con otros usuarios que no provienen de las localidades y que necesitan desplazarse para distintos efectos, conectando otras áreas entre sí para usos comerciales, industriales y personales. Cabe señalar que esta ruta permite a la vez el desplazamiento del transporte público que usa esta ruta, razón por la cual cuenta con una serie de paraderos y pasarelas en los tramos.

La Ruta 5 es utilizada también por el Proyecto, en los siguientes tramos y direcciones:

- Ruta de Ingreso desde el Sur: Los vehículos que ingresen desde el sur lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección sur a norte (calzada oriente). Deberán tomar la salida hacia la localidad de Rungue y realizar la maniobra de retorno hacia el sur en el Enlace Rungue (km 54) accediendo nuevamente a la Ruta 5 norte circulando en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto CIGRI en el Km 50,6.
- Ruta de Ingreso desde el Norte: Los vehículos que ingresen desde el norte lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto CIGRI en el Km 50,6.
- Ruta de Egreso: La salida de los vehículos desde el proyecto CIGRI será siempre a través del camino privado y el acceso habilitado en el Km 50,6 de la Ruta 5 norte, calzada poniente, mediante la pista de aceleración habilitada para ingresar a la Ruta 5 norte y circular en dirección norte a sur. Para tomar la dirección norte, los vehículos deberán tomar el Enlace Quilapilún, que les permite el cambio de pista.

En los referidos tramos, el Proyecto circulará con vehículos livianos y pesados. Al quinto año ocurre el escenario más desfavorable, al superponerse algunas actividades de construcción con operación, para lo cual se presenta el flujo en fase de construcción, operación y total:

Tabla 53. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Etapa de Construcción

Tipo Vehícu lo	Total	Factor Equiva lencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camion es	2	2,5	2	0	2	0
Autos	8	1	8	0	8	0
Buses	1	2	1	0	1	0
Veh/día	11	-	11	0	11	0
Ve/día	15	-	15	0	15	0



Fuente: Tabla 13 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Tabla 54. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Etapa de Operación

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	65	2,5	54	11	54	11
Autos	45	1	35	10	35	10
Buses	3	2	3	0	3	0
Veh/día	113	-	92	21	92	21
Ve/día	214	-	176	38	176	38

Fuente: Tabla 12 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Tabla 55. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Total

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	67	2,5	56	11	56	11
Autos	53	1	43	10	43	10
Buses	4	2	4	0	4	0
Veh/día	124	-	103	21	103	21
Ve/día	229	-	191	38	191	38

Fuente: Tabla 14 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Por lo tanto, de acuerdo con los datos, los flujos que generará el proyecto:

- Flujo operación 5° año operación:
 - o 45 vehículos livianos
 - o 65 vehículos pesados
 - o 3 buses de acercamiento (BIU)

Sumando 113 vehículos, lo cual corresponde a 214 veq/día.

- Flujo construcción 5° año operación:
 - o 8 vehículos livianos
 - o 2 vehículos pesados
 - o 1 bus

Sumando 11 vehículos, lo cual corresponde a 15 veq/día

Por lo que el proyecto CIGRI generará/atraerá un flujo de 124 vehículos/día, compuesto por 71 vehículos pesados (67 camiones + 4 buses) y 53 vehículos livianos particulares. **Este valor equivale a 229 veq/día** los cuales se incorporarán en las rutas que realizarán dentro del área de estudio.

Ahora bien, las intersecciones con las rutas utilizadas por los grupos humanos, susceptibles de ser afectadas por el Proyecto, corresponden a las siguientes:

- Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al norte. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro que viene desde la G-16.
- Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.



- Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro. Los resultados que provienen de la actualización del estudio de impacto vial para la localidad de Rungue, se presentan a continuación:

a) Conectividad vial

Los resultados de las modelaciones, que se desarrollaron particularmente en las intersecciones que permiten el acceso a las localidades, concluyeron que no existen modificaciones significativas en términos del nivel de servicio y las capacidades de la ruta (ver Tabla 23, Nivel de Servicio de Enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio del Anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional), como se indica a continuación:

- Respecto al nivel de servicio en el Enlace Rungue, el escenario “sin Proyecto” considera un nivel A (circulación a flujo libre, donde los usuarios, considerados en forma individual, están virtualmente exentos de los efectos de la presencia de otros en la circulación), mientras que el escenario con Proyecto al año 2029, de mayor movimiento, pasa a un nivel B (dentro del rango del flujo estable, aunque se empiezan a observar otros vehículos integrantes de la circulación, con lo que la libertad de selección de las velocidades deseadas sigue relativamente inafectada, aunque disminuye un poco la libertad de maniobra en relación con la del nivel de servicio A). La modificación entre ambos niveles es perceptible, pero su efecto en términos de conectividad es nulo, en la medida que se mantiene la opción de llegar a los destinos indicados, en los tiempos habituales. Esta variación, por otro lado, ocurre en las siguientes secciones del Nudo, con lo que la alteración se produce respecto de los siguientes flujos:

- o Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

- Respecto de los grados de saturación, el mayor valor observado corresponde a un 24,1% lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

- Respecto de las capacidades de la ruta en el Enlace Rungue, el tramo de capacidad mínima ofrece una capacidad de 1428 veh/hr. La situación con Proyecto indica que ella podría alcanzar un valor máximo de 260,5 veh/h, situación que continúa estando muy por debajo de la capacidad de la ruta. Adicionalmente, se proyecta una densidad de 7,45 veh/km lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

Se debe hacer hincapié que todos estos resultados se basan en un supuesto extremadamente conservador o desfavorable desde el punto de la vialidad, y además hipotético, asumiéndose que el 100% de la demanda estimada del proyecto de un día pasará o transitará en una hora, que además coincide con la hora de máximo tráfico de acuerdo con las mediciones efectuadas en terreno incorporándose además flujos probables que operarán para el año 2029 debido a la operación de otros proyectos. Ello implica que, en la práctica, el proyecto no tiene el potencial de desmejorar en forma relevante el nivel de servicio de las rutas consideradas.

- El efecto en términos de capacidades de la ruta afecta puntualmente el acceso a la localidad de Rungue.
- o Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

b) Tiempos de desplazamiento viales

Los resultados muestran modificaciones en los tiempos de desplazamiento prácticamente imperceptibles para los usuarios.

- Respecto de los tiempos de desplazamiento en el Enlace Rungue, la modelación AIMSUM realizada por el Titular muestra que el paso por el Enlace Rungue desde el sur implica pasar de 122,35 segundos de viaje a 124,13 segundos disminuyendo la velocidad, en el escenario más desfavorable, de 37,96 km/h a 37,39 km/h, es decir, una variación negativa de 1,5%. La variación en tiempos de desplazamiento es de 1,78 segundos



adicionales (Figura 6.3 y 6.4 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional y Anexo 9.- Resultados Modelación Aimsun).

c) Libre circulación vial

Las direcciones de los flujos no se ven alteradas por el Proyecto. El Proyecto no requiere cortar el tránsito ni generar vías alternativas para su construcción, operación y cierre. Ninguna de las obras y acciones del Proyecto modifica tampoco la frecuencia existente, pues el Proyecto suma sus desplazamientos a los basales, sin reemplazarlos. Por otro lado, la forma de desplazamiento no se modifica: el tipo de vehículos que incorpora el Proyecto no son diferentes a los de la línea de base, y el Proyecto, al contar con sus propios medios de desplazamiento para sus trabajadores, tampoco interfiere en las formas de desplazamiento existentes.

Considerando el Nudo Vial de Rungue como parte gravitante del área de influencia, se evaluó también el efecto sobre desplazamientos peatonales.

En el sector del enlace Rungue, los cruces peatonales se producen a través de pasos no regulados a nivel de calle. La condición evaluada consideró una velocidad de 2.5 km/hr o 0,7 m/s, asociado a mujeres con niños (Tabla 27, Velocidades medias normales de peatones de distintos grupos en terreno llano y para densidades bajas, de la segunda Adenda Excepcional), que circulan por el nudo en 36,23 segundos. El incremento es equivalente a un 0,7%, con lo que puede desestimarse un efecto significativo (Anexo 17 segunda Adenda Excepcional), importante mencionar que en la Figura 6.7 del anexo 2 de la segunda Anexo Excepcional es posible verificar la modelación peatonal y vehicular realizada en Aimsun en el Enlace Rungue

Respecto de la circulación en bicicletas, cabe señalar se incorpora una modelación de ciclos en la presentación del Titular para ello se cuenta con mediciones de ciclos (bicicletas), las cuales se llevaron a cabo el día 20 de octubre del año 2021 en los que se midieron 7 puntos de control en el horario comprendido desde las 07:00 hrs hasta las 21:00 hrs, cuyos datos mostraron que el mayor flujo ocurre en el horario punta tarde, entre las 17 y 18 horas, con los siguientes flujos en sus puntos de observación:

- En el punto de control Enlace Rungue (PC_1), no contabilizó presencia de bicicletas. Asimismo, en el punto de control Enlace Rungue-Santa Elena (PC_1B), se contabilizaron 6 bicicletas.
- En el punto de control Acceso Caleu (PC_2), se contabilizaron 2 bicicletas.
- En el punto de control Ruta 5 (PC_3), no se detectaron bicicletas, lo que es concordante con la prohibición de circulación en ellas por carretera.
- En el punto de control Acceso Huertos Familiares (PC_4), se contabilizaron 2 bicicletas.
- En el punto de control, Entrada y Salida Huertos Familiares (PC_5), se contabilizaron 2 bicicletas. En este mismo punto de control se contabilizaron 23 bicicletas en el horario de 7 am a 9 pm.
- En el punto de control 6, Enlace Quilapilún se contabilizaron 4 bicicletas.

Los resultados permiten concluir que, considerando una velocidad promedio de 20 km/h, en el sector de enlace Rungue (correspondiente al sector más sensible) la situación para los ciclos se modifica de manera imperceptible, pues en el escenario con proyecto su velocidad disminuye solo en 17 centésimas de segundo, mientras que el tiempo de viaje aumenta sólo en 1,96 segundos. Cabe tener presente que el Proyecto no afecta la infraestructura existente para el desplazamiento en este medio, ni en general las estructuras, señaléticas ni equipamientos que faciliten el desplazamiento a través de esta modalidad de transporte. La situación con Proyecto implica modificaciones prácticamente imperceptibles en la condición de base de estos. De este modo, es posible concluir que no se proyectan efectos en la conectividad, tiempos de desplazamiento ni libre circulación ocupando este tipo de transporte.

Como se observa, para los grupos humanos que deben ingresar al Nudo Vial de Rungue (Rungue, Caleu y Montenegro), no se prevén efectos sobre la libre circulación, entendiendo que ellos podrán seguir desplazándose normalmente entre las distintas localidades del área de estudio, sin modificar el sentido de sus flujos ni su frecuencia. En términos de conectividad, en la medida que las rutas que permiten llegar a los destinos donde se dirigen los grupos humanos no se ven afectadas por el tránsito del Proyecto manteniendo la capacidad suficiente y sin afectar los flujos, esta no resulta afectada significativamente.

Por último, tampoco se prevén efectos relacionados con el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento, dado que un aumento en los tiempos de viaje de un 1,5% no es perceptible en estos términos, y los grupos humanos podrán continuar ocupando las rutas a la misma velocidad que hasta ahora. Los peatones



por su parte sólo incrementarán sus tiempos de desplazamiento, exclusivamente en el Nudo Vial, en menos de un segundo, lo que no alcanza a ser perceptible y con ello no significativo.

En resumen, las modificaciones en los tiempos de desplazamiento con motivo de la ejecución del Proyecto son las que se indican a continuación, para el punto donde efectivamente ocurren, que corresponde al enlace Rungue:

Tabla 56. Variaciones en tiempos de desplazamiento por tipo de desplazamiento

Modos de desplazamiento	Tiempo de desplazamiento (seg) Enlace Rungue		
	Situación actual (Sin Proyecto)	Con Proyecto	Variación
Vehículo motorizado	122,35	124,13	1,5%
Peatones	36,23	36,49	0,7%
Ciclistas	197,9	199,86	0,99%

Fuente: Anexo 2: Actualización Análisis Impacto Vial

Finalmente, importante mencionar además que, respecto de la posibilidad de que los vehículos del Proyecto que utilizarán el Enlace Rungue podrían generar retrasos en el arco que va desde el Enlace Rungue hasta el ingreso a la autopista, se realizaron mediciones específicas en terreno en forma continua para el movimiento norte sur de los flujos en Santa Elena que se incorporan a la Ruta 5 Norte entre las 07:00 y 21:00 hr el día 03.08.2022, es decir, un día con flujos habituales con la finalidad de identificar la eventual formación de una cola de vehículos asociados al movimiento 320, el cual se identifica en la Figura 3.13 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional.

De los resultados obtenidos, se observa que, en la actualidad, es decir, en la situación “sin Proyecto” año 2022, no se registró cola vehicular en el movimiento 320. Se analizaron además los tiempos promedios entre intervalos de vehículos, observándose que, en todos los tramos horarios analizados, el intervalo de tiempo mínimo entre dos vehículos es de 0:01:13, el cual ocurre entre las 07:00 y 08:00 hrs, donde cada 73 segundos (intervalos entre vehículos o “headways”) pasan 0,93 vehículos. Es decir, en el peor escenario en la actualidad, el valor de tiempo entre vehículos mínimo es de 73 segundos, lo cual explica que durante todo el día en que se realizaron mediciones de tránsito en la pista de incorporación al sur de la Ruta 5 desde el Enlace Rungue, es decir en la Situación Actual año 2022, no se registró congestión vehicular.

Y, en atención a lo requerido en la observación 3.3 del ICSARA enviado mediante carta N°202213103483 del 14 de julio de 2022, se hizo una completa revisión del banco de proyectos disponible en el SEIA para la comuna de Til Til, constatándose 188 proyectos que cuentan con RCA favorable. De estos, se eliminaron todos los proyectos que, a la fecha del levantamiento de datos en terreno de la línea de base de flujo vehicular (octubre de 2021), se encontraban ya en fase de operación debido a que se trataría de proyectos cuyos flujos vehiculares formarían parte de la línea de base medida en terreno. Aplicado el filtro, finalmente se identificaron 16 proyectos cuyos flujos informados deberían incorporarse o sumarse a los resultados medidos en el trabajo de levantamiento de línea de base y que, por lo tanto, podrían producirse en el futuro y adicionarse a los flujos asociados al proyecto CIGRI. Estos flujos fueron entonces incorporados en la modelación de tráfico proyectada para el año 2029, de manera de determinar el impacto vial del proyecto CIGRI bajo un supuesto extremadamente desfavorable.

Con todo lo anterior, es posible descartar fundadamente afectación significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos en el área de influencia del Proyecto, en los términos indicados en el D.S. N° 40/2012 del MMA, Reglamento del SEIA.

El Proyecto no contempla la prestación del servicio de transporte de residuos, por lo que no contará con una flota de vehículos propios para realizar dicha actividad, dado que se restringirá a desarrollar



actividades estrictamente relacionadas con la eliminación de residuos industriales dentro de sus instalaciones.

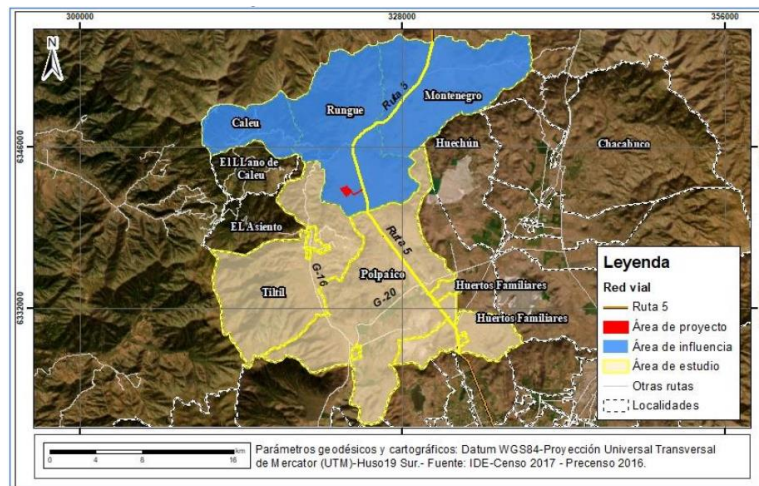
En este sentido, el Proyecto recibirá residuos industriales (peligrosos y no peligrosos), cuyos generadores corresponderán a terceras empresas de distintos rubros industriales, emplazadas en distintas localidades, quienes definen el destino de sus residuos, sobre la base de la contratación de un servicio de eliminación de ellos. La cantidad, tipo y frecuencia de generación de residuos varía ampliamente según generador y dado que son éstos quienes seleccionan el destino de sus residuos, también son los responsables de contratar el servicio de transporte hacia el destinatario autorizado para su eliminación.

Sin perjuicio de lo anterior, el Proyecto identifica como parte de su área de influencia el enlace Rungue, por lo que se solicitó durante el proceso de evaluación analizar el riesgo potencial de accidentes en el nudo vial Rungue, así como también complementar el plan de prevención de contingencias y plan de emergencia con el objeto de evitar y/o atender posibles accidentes en dicho nudo y minimizar así los efectos sobre el medio ambiente y la población.

Para ello, En relación al literal b) del Art. 7 del RSEIA, en primer lugar, mencionar que los grupos humanos del área estudiada por el Titular circulan habitualmente por la Ruta 5, que conecta las distintas localidades con los centros urbanos principales, que corresponden a Tilti y Huertos Familiares en la comuna, además de Colina y el Gran Santiago en la misma Región, y las ciudades de la Provincia del Aconcagua en la Región de Valparaíso, entre otras.

El Titular del proyecto declara en la segunda Adenda Excepcional que: *fue posible confirmar que el flujo inducido del Proyecto, en particular en el enlace Rungue, corresponde al factor potencialmente generador de interferencias con los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos de tres localidades. A partir de esta conclusión, fue posible delimitar el área de influencia a las localidades de Rungue, Caleu y Montenegro, cuyos grupos humanos, usuarios habituales del Nudo Vial Rungue, podrían advertir alteración en sus tiempos de desplazamiento debido al Proyecto, las que, de todos modos, no resultan significativas.*

Figura 1. Área de Influencia de Medio Humano.



Fuente. Figura 6 segunda Adenda Excepcional.

En relación con el análisis de estacionalidad, con el objetivo de desarrollar la evaluación del impacto vial bajo una peor condición de evaluación, es importante disponer de los datos a incorporar al modelo en la época más desfavorable. En este sentido los registros que realiza la Dirección de Vialidad son una muestra representativa de la variación estacional que se registran durante un año en algún punto de estudio, de la figura 3.1 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, se observa que el Punto de Control N° 72 es el único punto que se encuentra dentro del área de estudio, por lo que es considerado en el análisis. Cualquier otro punto que se encuentre fuera del área de estudio no sería representativo del comportamiento del flujo vehicular del sector,



no afectan el área de estudio, por lo que no serán considerados para el presente análisis. Dicho punto corresponde al camino Rungue-Lo Echevers de la Ruta G-16, ubicado al norte del proyecto.

Del gráfico de la Figura 3.2 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, se observa que en promedio 741 vehículos transitaban en forma diaria durante el año 2021 y que 724 vehículos transitaban en promedio en forma diaria durante el verano (-2.3% inferior que el promedio anual), 676 vehículos transitaban en promedio en forma diaria durante el invierno (-8.7% menos que el promedio anual) y que 822 vehículos transitaban en promedio en forma diaria durante la primavera (+11.0% superior que el promedio anual).

Por lo tanto, que el mayor flujo vehicular se registra durante el período de Octubre (mes de primavera), el cual corresponde al período más crítico en términos de flujos vehiculares, ya que es la peor condición base, y dado que las mediciones de flujo vehicular se realizaron durante la temporada de primavera, no es necesario aplicar un factor de corrección de los flujos medidos.

Es así como, durante la tercera semana de octubre del año 2021, entre el lunes 18 y viernes 22 de octubre, se realizó un levantamiento en terreno de las condiciones actuales de operatividad de la vialidad en el área de estudio, esto es: 1. Catastro Fotográfico del Sector 2. Grabación de Videos 3. Mediciones de flujo vehiculares. 4. Mediciones de velocidad de operación. Las mediciones de flujos vehiculares y de velocidades de operación en el área de estudio se encuentran en “Anexo 1.- Mediciones Flujos vehiculares” y “Anexo 3.- Mediciones Velocidades” de la segunda Adenda Excepcional. Adicionalmente, se desarrollaron mediciones de velocidad en terreno el día 20.10.2022 con la finalidad de determinar la velocidad en los distintos tramos viales del área de estudio, datos que son empleados como insumo para realizar la calibración del modelo Saturn.

Por otro lado, para definir la periodización (la cual tiene objetivo principal encontrar, a lo largo del día, lapsos de tiempo característicos), se realizaron mediciones continuas de flujos vehiculares el miércoles 20 de octubre del año 2021 desde las 07:00 hrs hasta las 21:00 hrs, en los siguientes puntos que se encuentran dentro del área de estudio, indicándose el tipo de regulación:

Tabla 52. Puntos de Control Mediciones Flujos Vehiculares

PC	Cruce	Tipo Regulación
1	Enlace Rungue	PARE
1B	Enlace Rungue/Santa Elena	PARE
2	Acceso Caleu	PARE
3	Ruta 5 (Frente al proyecto CIGRI)	CEDA EL PASO
4	Acceso Huertos Familiares Sur	PARE
5	Acceso Huertos Familiares Norte	PARE
6	Enlace Quilapilun-Polpaico	CEDA EL PASO

Fuente: Tabla 2 anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

En el punto 3.3.2 del anexo de la segunda Adenda Excepcional, se presenta el diagrama de movimientos medidos en los puntos de control anteriormente mencionados y medidos en terreno. Ahora bien, en el informe presentado por el Titular, tanto para el modo motorizado como en el no motorizado, se evaluó el impacto vial en el área de estudio en Saturn y el impacto vial del proyecto en el Enlace Rungue en Aimsun en la hora más crítica, **la cual ocurre para ambos casos en un día laboral entre las 17:00-18:00 hrs.**

El Estudio de Impacto Vial presentado en la segunda Adenda Excepcional, se indicó que la mayoría de los vehículos que circulan por todos los puntos de medición corresponden a vehículos livianos (76%), seguidos de camiones de dos ejes (21%) (punto 3.4 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional). Se presenta a continuación una tabla donde es posible verificar la capacidad de los tramos en relación al tipo de vía, la capacidad de las vías, los flujos actualizados al 2029 sin y con proyecto y los niveles de servicio, para orientación de ellos tramos se sugiere mirar las imágenes 5.7 y 5.8 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional.

Tabla. Nivel de Servicio de Enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio.



NodoA	NodoB	Tipo Vía	Capacidad (veh/hra)	Escenario Base 2029			Escenario Base con Proyecto 2029			Nivel Servicio		Variación Densidad (veh/km)
				Flujo (veh/hra)	Grado Saturación %	Densidad (veh/km)	Flujo (veh/hra)	Grado Saturación %	Densidad (veh/km)	Base 2029	Base con Proyecto 2029	
1102	1109	Enlace Rungue	1792	126.5	7.1%	2.88	315.5	17.6%	7.17	A	B	4.3
1103	1102		1428	71.5	5.0%	2.04	260.5	18.2%	7.45	A	B	5.4
1104	1103		1487	179.3	12.1%	4.72	368.3	24.1%	9.69	A	B	5.0
1105	1104		1800	75.6	4.2%	1.99	264.6	14.7%	6.96	A	B	5.0
1108	1113	Converge a la autopista (Enlace Rungue)	1800	50.9	2.8%	0.82	239.9	13.3%	3.87	A	A	3.0
1109	1111		1440	124.7	8.7%	2.04	313.7	21.8%	5.14	A	A	3.1
1113	1105		1800	75.6	4.2%	1.34	264.6	14.7%	6.31	A	B	5.0
1603	1611		1440	49.3	3.4%	1.90	88.8	6.2%	3.42	A	A	1.5
1605	1603	Enlace Quilapilún	1698	205.2	12.1%	5.40	244.7	14.8%	6.44	A	B	1.0
1606	1605		1800	205.2	11.4%	5.39	244.7	13.6%	6.43	A	B	1.0
1608	1606		473	99	21.0%	2.68	138.5	29.3%	3.74	A	A	1.1
1611	1604	Converge a la autopista (Enlace Quilapilún)	1440	101.5	7.0%	2.67	141	9.8%	3.71	A	A	1.0

Fuente. Tabla 23anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Cabe señalar que la conectividad entre las distintas localidades del área de estudio considera adicionalmente el uso de las Rutas G-16 y G-20. La primera de ellas opera en paralelo a la Ruta 5, mientras la segunda permite la conexión entre la G-16 y la Ruta 5.

Los grupos humanos cuentan con dos vías alternativas disponibles para el desplazamiento:

- 1) La Ruta G-16, que conecta con Tiltit, localidad que concentra una mayor oferta de bienes y servicios, y que ha sido identificada además con una alternativa atractiva por parte del Gobierno Regional.
- 2) La Ruta 5, que permite el acceso a Huertos Familiares y Tiltit para suplir la demanda de servicios y bienes, y comparte sus usos con otros usuarios que no provienen de las localidades y que necesitan desplazarse para distintos efectos, conectando otras áreas entre sí para usos comerciales, industriales y personales. Cabe señalar que esta ruta permite a la vez el desplazamiento del transporte público que usa esta ruta, razón por la cual cuenta con una serie de paraderos y pasarelas en los tramos.

La Ruta 5 es utilizada también por el Proyecto, en los siguientes tramos y direcciones:

- Ruta de Ingreso desde el Sur: Los vehículos que ingresen desde el sur lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección sur a norte (calzada oriente). Deberán tomar la salida hacia la localidad de Rungue y realizar la maniobra de retorno hacia el sur en el Enlace Rungue (km 54) accediendo nuevamente a la Ruta 5 norte circulando en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto CIGRI en el Km 50,6.
- Ruta de Ingreso desde el Norte: Los vehículos que ingresen desde el norte lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto CIGRI en el Km 50,6.
- Ruta de Egreso: La salida de los vehículos desde el proyecto CIGRI será siempre a través del camino privado y el acceso habilitado en el Km 50,6 de la Ruta 5 norte, calzada poniente, mediante la pista de aceleración habilitada para ingresar a la Ruta 5 norte y circular en dirección norte a sur. Para tomar la dirección norte, los vehículos deberán tomar el Enlace Quilapilún, que les permite el cambio de pista.

En los referidos tramos, el Proyecto circulará con vehículos livianos y pesados. Al quinto año ocurre el escenario más desfavorable, al superponerse algunas actividades de construcción con operación, para lo cual se presenta el flujo en fase de construcción, operación y total:

Tabla 53. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Etapa de Construcción

Tipo Vehícu lo	Total	Factor Equiva lencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camion es	2	2,5	2	0	2	0
Autos	8	1	8	0	8	0
Buses	1	2	1	0	1	0
Veh/día	11	-	11	0	11	0
Veq/día	15	-	15	0	15	0



Fuente: Tabla 13 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Tabla 54. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Etapa de Operación

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	65	2,5	54	11	54	11
Autos	45	1	35	10	35	10
Buses	3	2	3	0	3	0
Veh/día	113	-	92	21	92	21
Ve/día	214	-	176	38	176	38

Fuente: Tabla 12 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Tabla 55. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Total

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	67	2,5	56	11	56	11
Autos	53	1	43	10	43	10
Buses	4	2	4	0	4	0
Veh/día	124	-	103	21	103	21
Ve/día	229	-	191	38	191	38

Fuente: Tabla 14 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Por lo tanto, de acuerdo con los datos, los flujos que generará el proyecto:

- Flujo operación 5° año operación:
 - o 45 vehículos livianos
 - o 65 vehículos pesados
 - o 3 buses de acercamiento (BIU)

Sumando 113 vehículos, lo cual corresponde a 214 veq/día.

- Flujo construcción 5° año operación:
 - o 8 vehículos livianos
 - o 2 vehículos pesados
 - o 1 bus

Sumando 11 vehículos, lo cual corresponde a 15 veq/día

Por lo que el proyecto CIGRI generará/atraerá un flujo de 124 vehículos/día, compuesto por 71 vehículos pesados (67 camiones + 4 buses) y 53 vehículos livianos particulares. **Este valor equivale a 229 veq/día** los cuales se incorporarán en las rutas que realizarán dentro del área de estudio.

Ahora bien, las intersecciones con las rutas utilizadas por los grupos humanos, susceptibles de ser afectadas por el Proyecto, corresponden a las siguientes:

- Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al norte. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro que viene desde la G-16.
- Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.



- Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro. Los resultados que provienen de la actualización del estudio de impacto vial para la localidad de Rungue, se presentan a continuación:

a) Conectividad vial

Los resultados de las modelaciones, que se desarrollaron particularmente en las intersecciones que permiten el acceso a las localidades, concluyeron que no existen modificaciones significativas en términos del nivel de servicio y las capacidades de la ruta (ver Tabla 23, Nivel de Servicio de Enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio del Anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional), como se indica a continuación:

- Respecto al nivel de servicio en el Enlace Rungue, el escenario “sin Proyecto” considera un nivel A (circulación a flujo libre, donde los usuarios, considerados en forma individual, están virtualmente exentos de los efectos de la presencia de otros en la circulación), mientras que el escenario con Proyecto al año 2029, de mayor movimiento, pasa a un nivel B (dentro del rango del flujo estable, aunque se empiezan a observar otros vehículos integrantes de la circulación, con lo que la libertad de selección de las velocidades deseadas sigue relativamente inafectada, aunque disminuye un poco la libertad de maniobra en relación con la del nivel de servicio A). La modificación entre ambos niveles es perceptible, pero su efecto en términos de conectividad es nulo, en la medida que se mantiene la opción de llegar a los destinos indicados, en los tiempos habituales. Esta variación, por otro lado, ocurre en las siguientes secciones del Nudo, con lo que la alteración se produce respecto de los siguientes flujos:

- o Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

- Respecto de los grados de saturación, el mayor valor observado corresponde a un 24,1% lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

- Respecto de las capacidades de la ruta en el Enlace Rungue, el tramo de capacidad mínima ofrece una capacidad de 1428 veh/hr. La situación con Proyecto indica que ella podría alcanzar un valor máximo de 260,5 veh/h, situación que continúa estando muy por debajo de la capacidad de la ruta. Adicionalmente, se proyecta una densidad de 7,45 veh/km lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

Se debe hacer hincapié que todos estos resultados se basan en un supuesto extremadamente conservador o desfavorable desde el punto de la vialidad, y además hipotético, asumiéndose que el 100% de la demanda estimada del proyecto de un día pasará o transitará en una hora, que además coincide con la hora de máximo tráfico de acuerdo con las mediciones efectuadas en terreno incorporándose además flujos probables que operarán para el año 2029 debido a la operación de otros proyectos. Ello implica que, en la práctica, el proyecto no tiene el potencial de desmejorar en forma relevante el nivel de servicio de las rutas consideradas.

- El efecto en términos de capacidades de la ruta afecta puntualmente el acceso a la localidad de Rungue.
- o Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

b) Tiempos de desplazamiento viales

Los resultados muestran modificaciones en los tiempos de desplazamiento prácticamente imperceptibles para los usuarios.

- Respecto de los tiempos de desplazamiento en el Enlace Rungue, la modelación AIMSUM realizada por el Titular muestra que el paso por el Enlace Rungue desde el sur implica pasar de 122,35 segundos de viaje a 124,13 segundos disminuyendo la velocidad, en el escenario más desfavorable, de 37,96 km/h a 37,39 km/h, es decir, una variación negativa de 1,5%. La variación en tiempos de desplazamiento es de 1,78 segundos



adicionales (Figura 6.3 y 6.4 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional y Anexo 9.- Resultados Modelación Aimsun).

c) Libre circulación vial

Las direcciones de los flujos no se ven alteradas por el Proyecto. El Proyecto no requiere cortar el tránsito ni generar vías alternativas para su construcción, operación y cierre. Ninguna de las obras y acciones del Proyecto modifica tampoco la frecuencia existente, pues el Proyecto suma sus desplazamientos a los basales, sin reemplazarlos. Por otro lado, la forma de desplazamiento no se modifica: el tipo de vehículos que incorpora el Proyecto no son diferentes a los de la línea de base, y el Proyecto, al contar con sus propios medios de desplazamiento para sus trabajadores, tampoco interfiere en las formas de desplazamiento existentes.

Considerando el Nudo Vial de Rungue como parte gravitante del área de influencia, se evaluó también el efecto sobre desplazamientos peatonales.

En el sector del enlace Rungue, los cruces peatonales se producen a través de pasos no regulados a nivel de calle. La condición evaluada consideró una velocidad de 2.5 km/hr o 0,7 m/s, asociado a mujeres con niños (Tabla 27, Velocidades medias normales de peatones de distintos grupos en terreno llano y para densidades bajas, de la segunda Adenda Excepcional), que circulan por el nudo en 36,23 segundos. El incremento es equivalente a un 0,7%, con lo que puede desestimarse un efecto significativo (Anexo 17 segunda Adenda Excepcional), importante mencionar que en la Figura 6.7 del anexo 2 de la segunda Anexo Excepcional es posible verificar la modelación peatonal y vehicular realizada en Aimsun en el Enlace Rungue

Respecto de la circulación en bicicletas, cabe señalar se incorpora una modelación de ciclos en la presentación del Titular para ello se cuenta con mediciones de ciclos (bicicletas), las cuales se llevaron a cabo el día 20 de octubre del año 2021 en los que se midieron 7 puntos de control en el horario comprendido desde las 07:00 hrs hasta las 21:00 hrs, cuyos datos mostraron que el mayor flujo ocurre en el horario punta tarde, entre las 17 y 18 horas, con los siguientes flujos en sus puntos de observación:

- En el punto de control Enlace Rungue (PC_1), no contabilizó presencia de bicicletas. Asimismo, en el punto de control Enlace Rungue-Santa Elena (PC_1B), se contabilizaron 6 bicicletas.
- En el punto de control Acceso Caleu (PC_2), se contabilizaron 2 bicicletas.
- En el punto de control Ruta 5 (PC_3), no se detectaron bicicletas, lo que es concordante con la prohibición de circulación en ellas por carretera.
- En el punto de control Acceso Huertos Familiares (PC_4), se contabilizaron 2 bicicletas.
- En el punto de control, Entrada y Salida Huertos Familiares (PC_5), se contabilizaron 2 bicicletas. En este mismo punto de control se contabilizaron 23 bicicletas en el horario de 7 am a 9 pm.
- En el punto de control 6, Enlace Quilapilún se contabilizaron 4 bicicletas.

Los resultados permiten concluir que, considerando una velocidad promedio de 20 km/h, en el sector de enlace Rungue (correspondiente al sector más sensible) la situación para los ciclos se modifica de manera imperceptible, pues en el escenario con proyecto su velocidad disminuye solo en 17 centésimas de segundo, mientras que el tiempo de viaje aumenta sólo en 1,96 segundos. Cabe tener presente que el Proyecto no afecta la infraestructura existente para el desplazamiento en este medio, ni en general las estructuras, señaléticas ni equipamientos que faciliten el desplazamiento a través de esta modalidad de transporte. La situación con Proyecto implica modificaciones prácticamente imperceptibles en la condición de base de estos. De este modo, es posible concluir que no se proyectan efectos en la conectividad, tiempos de desplazamiento ni libre circulación ocupando este tipo de transporte.

Como se observa, para los grupos humanos que deben ingresar al Nudo Vial de Rungue (Rungue, Caleu y Montenegro), no se prevén efectos sobre la libre circulación, entendiendo que ellos podrán seguir desplazándose normalmente entre las distintas localidades del área de estudio, sin modificar el sentido de sus flujos ni su frecuencia. En términos de conectividad, en la medida que las rutas que permiten llegar a los destinos donde se dirigen los grupos humanos no se ven afectadas por el tránsito del Proyecto manteniendo la capacidad suficiente y sin afectar los flujos, esta no resulta afectada significativamente.

Por último, tampoco se prevén efectos relacionados con el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento, dado que un aumento en los tiempos de viaje de un 1,5% no es perceptible en estos términos, y los grupos humanos podrán continuar ocupando las rutas a la misma velocidad que hasta ahora. Los peatones



por su parte sólo incrementarán sus tiempos de desplazamiento, exclusivamente en el Nudo Vial, en menos de un segundo, lo que no alcanza a ser perceptible y con ello no significativo.

En resumen, las modificaciones en los tiempos de desplazamiento con motivo de la ejecución del Proyecto son las que se indican a continuación, para el punto donde efectivamente ocurren, que corresponde al enlace Rungue:

Tabla 56. Variaciones en tiempos de desplazamiento por tipo de desplazamiento

Modos de desplazamiento	Tiempo de desplazamiento (seg) Enlace Rungue		
	Situación actual (Sin Proyecto)	Con Proyecto	Variación
Vehículo motorizado	122,35	124,13	1,5%
Peatones	36,23	36,49	0,7%
Ciclistas	197,9	199,86	0,99%

Fuente: Anexo 2: Actualización Análisis Impacto Vial

Finalmente, importante mencionar además que, respecto de la posibilidad de que los vehículos del Proyecto que utilizarán el Enlace Rungue podrían generar retrasos en el arco que va desde el Enlace Rungue hasta el ingreso a la autopista, se realizaron mediciones específicas en terreno en forma continua para el movimiento norte sur de los flujos en Santa Elena que se incorporan a la Ruta 5 Norte entre las 07:00 y 21:00 hr el día 03.08.2022, es decir, un día con flujos habituales con la finalidad de identificar la eventual formación de una cola de vehículos asociados al movimiento 320, el cual se identifica en la Figura 3.13 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional.

De los resultados obtenidos, se observa que, en la actualidad, es decir, en la situación “sin Proyecto” año 2022, no se registró cola vehicular en el movimiento 320. Se analizaron además los tiempos promedios entre intervalos de vehículos, observándose que, en todos los tramos horarios analizados, el intervalo de tiempo mínimo entre dos vehículos es de 0:01:13, el cual ocurre entre las 07:00 y 08:00 hrs, donde cada 73 segundos (intervalos entre vehículos o “headways”) pasan 0,93 vehículos. Es decir, en el peor escenario en la actualidad, el valor de tiempo entre vehículos mínimo es de 73 segundos, lo cual explica que durante todo el día en que se realizaron mediciones de tránsito en la pista de incorporación al sur de la Ruta 5 desde el Enlace Rungue, es decir en la Situación Actual año 2022, no se registró congestión vehicular.

Y, en atención a lo requerido en la observación 3.3 del ICSARA enviado mediante carta N°202213103483 del 14 de julio de 2022, se hizo una completa revisión del banco de proyectos disponible en el SEIA para la comuna de Til Til, constatándose 188 proyectos que cuentan con RCA favorable. De estos, se eliminaron todos los proyectos que, a la fecha del levantamiento de datos en terreno de la línea de base de flujo vehicular (octubre de 2021), se encontraban ya en fase de operación debido a que se trataría de proyectos cuyos flujos vehiculares formarían parte de la línea de base medida en terreno. Aplicado el filtro, finalmente se identificaron 16 proyectos cuyos flujos informados deberían incorporarse o sumarse a los resultados medidos en el trabajo de levantamiento de línea de base y que, por lo tanto, podrían producirse en el futuro y adicionarse a los flujos asociados al proyecto CIGRI. Estos flujos fueron entonces incorporados en la modelación de tráfico proyectada para el año 2029, de manera de determinar el impacto vial del proyecto CIGRI bajo un supuesto extremadamente desfavorable.

Con todo lo anterior, es posible descartar fundadamente afectación significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos en el área de influencia del Proyecto, en los términos indicados en el D.S. N° 40/2012 del MMA, Reglamento del SEIA.

Adicionalmente, el Proyecto complementa un plan de prevención con acciones tales como: cláusula contractual con transportistas con el deber de contar con todas las autorizaciones vigentes, obras de



mejoramiento de seguridad vial y peatonal en el enlace Rungue, protocolo de control para transportistas (mayores detalles ver numeral 10.1 de la Adenda); y el Plan de Emergencia con acciones como: la detección temprana de emergencias y comunicación, por medio de cámaras de monitoreo; mantención de implementos e insumos para apoyar la respuesta ante emergencia; atención temprana; entre otros (Para mayores detalles respecto al Plan de Emergencias del Proyecto y su sistema de respuestas, ver numeral 10.3 “Plan de Emergencias” del Capítulo 10 del EIA, y Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias Proyecto Centro Integral de Gestión Residuos Industriales Ciclo S.A.” de la Adenda Complementaria).

Finalmente, cabe señalar que el Proyecto solo recibirá residuos peligrosos que sean transportados por empresas de transporte especializadas que estén debidamente autorizadas y que cumplan con las exigencias de las normas correspondientes.

En este sentido, no se configura el fraccionamiento de proyectos señalado en artículo 11 bis de la Ley N° 19.300 y en el artículo 14 del Reglamento del SEIA, toda vez que no se incurre en la intención de variar el instrumento de evaluación ni de eludir el ingreso del proyecto al SEIA. El transporte de los residuos y sustancias peligrosas que serán destinados al Proyecto para su eliminación es una actividad que no será realizada por el Titular del Proyecto, sino que por empresas externas debidamente autorizadas para dicho efecto, que cumplan con las exigencias de las normas correspondientes, y con las medidas y acciones presente en los planes de contingencia y emergencia establecidos por el Proyecto.

Observación: *¿Cuántos carabineros y cuántos bomberos atienden a la población de Rungue, de Caleu y de Montenegro? Seguramente es un número escaso e insuficiente para atender las necesidades de los habitantes de la comuna de Tilti y los posibles accidentes que pueden ocurrir tanto en el trayecto entre Santiago y el centro como dentro del centro mismo. El proyecto presentado el año pasado indicaba más de 50 fletes diarios desde Santiago lo cual representa un gran riesgo de accidentes de tráfico, de derrames de residuos tóxicos peligrosos, contaminación del aire que la compañía CIGR1 no asume. En caso de accidentes el proyecto indica que deberían ser los carabineros o los bomberos de la zona, quienes deberán atender esas contingencias. Pero resulta que los carabineros y los bomberos de la comuna de Tilti no dan abasto para cumplir sus Funciones en esta enorme y desperdigada comuna, por lo tanto ¿Por qué supone la empresa que deban atender los accidentes propios de los riesgos de las faenas de su negocio*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

En Anexo 5 de la Adenda Excepcional 2 (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2022/12/14/Anexo_5_Plan_de_contingencias_y_de_emergencias_transporte.zip) se actualiza el plan en caso de derrames asociados al transporte.

Los mecanismos con los que contará el Proyecto para la atención de accidentes se describen en el Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias” de la Adenda Complementaria, el que incluye lo siguiente:

PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIAS

a. Clasificación de Emergencias en Función de Gravedad

- **CONATO DE EMERGENCIA:** Se define como una situación anómala que se considera puede perfectamente ser neutralizada por parte de los EPI's con los medios de primera intervención, convocándose la Brigada como medida precautoria.
- **EMERGENCIA PARCIAL:** Es aquella situación anómala de tal magnitud, que incide en una o varias actividades de la instalación de forma que deberá actuar la Brigada de Intervención. Puede requerirse la evacuación de algún edificio. Se prevé la petición de ayuda al Servicio Público de Bomberos.



- **EMERGENCIA GENERAL:** Accidente de gravedad tal, que supone la paralización de la totalidad de la instalación y la evacuación de un número de edificios considerable. Provoca la activación de los Servicios Exteriores de Emergencia.

b. Clasificación de Emergencias en Función de Gravedad

- **CONATO DE EMERGENCIA:** Identificada como Conatos de Emergencias que ocurran en Horario Laboral.
- **EMERGENCIA PARCIAL:** Identificada como Emergencias Parciales que ocurran en Horario Laboral.
- **EMERGENCIA GENERAL:** Identificada como Emergencias Generales que ocurran en Horario Laboral, o como cualquier clase de Emergencias verificadas en Horario No-Laboral.

c. Alarmas

La persona que descubra una situación de accidente o que pueda provocarlo, lo comunicará la Emergencia por el medio que considere más rápido, indicando las características y circunstancias más relevantes.

En el caso en que la información del accidente no sea completa o no ofrezca suficiente credibilidad, el Director de Emergencia procederá a la confirmación de la alarma mediante llamada telefónica al punto de alarma u otro próximo.

Las instrucciones al personal para la activación de la alarma se encuentran recogidas en el Anexo 3, Protocolos de Intervención en caso de Emergencia.

d. Alertas En esta fase el Centro de Control procede a la activación del Plan de Emergencia en las diferentes fases:

CONATO DE EMERGENCIA

- Llamada al Director de Emergencia (Teléfono/Radio) y recepción de instrucciones.
- Convocatoria de Brigada

EMERGENCIA PARCIAL

- Orden de evacuación, del Edificio/Bodega/Area de Producción en que tiene lugar el accidente (teléfono/sirena)
- Llamada Bomberos.
- Llamada a otros medios exteriores.

EMERGENCIA GENERAL

- Orden de evacuación de varios edificios.
- Llamada a otros medios exteriores.

e. Evacuación En función de las características del accidente, del lugar en que se produzca y del personal de los edificios que pueda verse afectados. El Director de Emergencia ordenará la evacuación del personal hacia el Punto de Reunión considerado, guiados por el Equipo de Evacuación.

La comunicación de la orden de evacuación se realizará desde el Centro de Control de Emergencia telefónicamente, o cuando se instale el sistema, mediante sirena con toques intermitentes.



Se considera un punto de reunión Acceso de la Planta Sector de Estacionamientos.

De acuerdo a lo anterior, se debe señalar que el Proyecto cuenta con una Brigada para una primera intervención y respaldo de medios externos, como Cuerpos de Bomberos especializados.

Por otra parte, el Proyecto cuenta con medios materiales para control de emergencias de acuerdo a lo siguiente:

- a. Medios de Aviso y Alarma de Emergencias Sistema Pulsadores Manuales de Alarmas distribuidos en Planta.
- Sistema de Detección y alarmas de Incendio en Planta.
- Tablero de Alarmas Remoto de Operación Bomba de agua Contra Incendios.

- b. Medios de Control de Incendios Distribución de Extintores en Planta y Oficinas.
- Distribución de Sistemas de Sprinklers de Solución Agua-Espuma resistente a alcoholes en Bodega R01.
- Distribución de Hidrantes de Agua para protección exterior de Bodegas, Naves de Producción, Área de Tanques y Patios de Maniobras.
- Tanque de Agua Contra Incendios de Capacidad 350 m³.
- Bomba de Impulsión Agua Contra Incendios de 2000 gpm @ 120 psi.
- Bladder-Tank de Concentrado de Espuma AFFF-AR de 1500 gal de capacidad.

c. Medios de Control de Derrames

- Cinta delimitadora.
- Recipientes con material absorbente como tierra o arena.
- Palas y escobas en los lugares de manejo de productos químicos, lubricantes y/o combustibles.
- Tambor contenedor vacío para depósito de envases dañados.
- Tambor contenedor vacío para depósito de desechos del manejo de derrames.
- De acuerdo a los productos que se maneje serán necesarios elementos de protección personal como guantes de PVC, botas de goma, casco de seguridad, traje protector, delantal de PVC, gafas protectoras, respirador con filtros intercambiables y máscara.

Adicionalmente, se debe indicar que el Proyecto contempla las siguientes medidas de emergencia asociadas a accidentes de vehículos asociados al Proyecto, que se produzcan en el enlace Rungue:

- 7) Detección temprana de emergencias y comunicación: en la eventualidad de un accidente que se relacione con el transporte de residuos, el Proyecto contará con mecanismos de monitoreo y alerta temprana de cualquier anomalía que se presente en el enlace Rungue. Además, y tal como se observa en el Anexo 30 “Protocolo de control para transportistas” de la Adenda Complementaria, se definirán los números de emergencia habilitados por el Proyecto a los cuales el transportista deberá comunicarse en caso de una emergencia. Lo anterior permitirá dar aviso de las situaciones detectadas, tanto a Carabineros de Chile, a Bomberos y a la Concesionaria de la Autopista. Los contactos específicos para el aviso oportuno a todas las instancias anteriores se mantendrá en el Centro de Control del Proyecto.
- 8) Mantención de implementos e insumos para apoyar la respuesta ante emergencia: el Proyecto mantendrá en stock una serie de implementos e insumos para hacer frente a eventuales emergencias que podrían suscitarse en sus instalaciones. Para lo anterior, el Proyecto contará con mayor cantidad de estos insumos, y pondrá a disposición maquinaria para atender emergencias (por ejemplo, contención física de un derrame).
- 9) Atención temprana inicial: el Proyecto contempla la llegada inmediata al lugar del accidente, de producirse éste en el enlace Rungue, en los términos señalados en el Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias Proyecto Centro Integral de Gestión Residuos Industriales Ciclo S.A.” de la Adenda Complementaria.



Junto con lo anterior, el Proyecto entregará a los generadores y transportistas una cartilla con la descripción de las rutas de acceso, con las indicaciones de seguridad de tránsito que deberán cumplirse en el enlace Rungue (velocidad máxima, no adelantamiento, respetar instrucciones descritas en las señaléticas de la ruta).

El Sistema de Respuesta a Emergencias cuenta con protocolos de acción ante emergencias, que se aplicarán en caso de emergencia en el enlace Rungue. Los protocolos considerados son los siguientes:

- Protocolo de respuesta ante terremoto
- Protocolo de inspección post-terremoto
- Protocolo de respuesta a accidentes con potencial compromiso fatal
- Protocolo de respuesta a accidentes con atrapamiento en altura
- Protocolo de respuesta a accidentes con rescate en espacios confinados
- Protocolo de respuesta a accidentes vehiculares con rescate
- Protocolo de respuesta general a emergencia por incendio
- Protocolo de respuesta por incendio de químicos inflamables
- Protocolo de respuesta por exposición a incendio de químicos
- Protocolo de respuesta por incendio en instalaciones eléctricas
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos inflamables

Por último, se debe indicar que la Brigada de Emergencia del Proyecto contará con: capacitación permanente; equipamiento necesario para acudir y abordar todas las emergencias descritas en los protocolos mencionados; y recursos humanos y técnicos que concurrirán y se pondrán a disposición de los cuerpos de emergencia externos (bomberos, carabineros, SAMU, Concesionaria, etc.).

Para definir detalladamente las líneas de acción antes indicadas, el Proyecto considera una instancia de coordinación permanente con Bomberos y personal de la Concesionaria a fin de definir protocolos ante eventuales emergencias.

Observación: *¿Cómo responde CICLO a los habitantes de Rungue, Huertos Familiares por el deterioro del suelo? El mismo proyecto estima que serán más de 40 hectáreas de suelo a las que se les eliminara su capa superficial de material orgánico siendo su impacto medio-alto El proyecto CIGRI propone la degradación de 19,2 hectáreas para ser usadas como Área Relleno de Seguridad con una capacidad de almacenamiento de 3.049.300 m³ de residuos estabilizados y/o solidificados, sus insumos de tratamiento, entre otros. Además contempla 4 hectáreas para el área de Procesos, más 1,5 hectáreas para el área de balsas de líquidos percolados, la cual deberá ser impermeabilizada, 1,6 hectáreas para los excedentes de excavación, unos dos Km de caminos interiores y de acceso pavimentados, todo lo cual representa un total de 27 hectáreas de suelo natural que serán impermeabilizadas. De hecho el recurso suelo representa un valor muy importante en una zona en la cual hay crianza de cabras, vacas, cultivos de tunas característicos de la comuna de Tilttil, bosque esclerófilo con especies vulnerables como el guayacán y el cóndor.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se señala que:

El Proyecto considera la generación de un impacto significativo debido a la pérdida de suelo para la construcción de las obras contempladas para el funcionamiento de unidades de procesamiento y relleno de seguridad. La construcción del Proyecto implica, por tanto, pérdida de suelo agrícola de clases II(s) y III(s) que abarcan una superficie de 0,36 hectáreas de suelo Clase II(s) y 13,37 ha Clase III(s).

Asimismo, el Proyecto considera el impacto no significativo “Pérdida de espacio para el desarrollo de actividad de pastoreo individual”, dada la pérdida de espacio para la actividad de pastoreo. La extensión del impacto es local, ya que se reduce a las actividades que se realizan en el Fundo donde se emplazará el



Proyecto, sin afectar a otros sectores. Por otro lado, la duración es de largo plazo, ya que el impacto se mantendrá durante toda la fase del Proyecto, percibiéndose también durante la operación y después del cierre. Dado lo anterior, el proyecto adoptará medidas en relación a los suelos a intervenir y para ello, implementará un Plan de Compensación de Suelos, el que considera un plazo de ejecución estimado de dos años, el cual podrá ser ampliado en caso de requerirse a fin de cumplir con los objetivos planteados. El trabajo con los agricultores se enmarca en dos grandes líneas:

- Mejoras in situ (Plan de compensación propiamente tal).
- Capacitación técnica (como medida adicional al plan).

Cabe indicar que la superficie total de hectáreas que incluye el Plan de Compensación de Suelos corresponde a 20,6 ha; esto es, 150% respecto de los suelos a intervenir por el Proyecto.

Los terrenos seleccionados en la Región Metropolitana se presentan en el Anexo 25 “Plan de Compensación de Suelos” de la Adenda Complementaria. Las medidas descritas en el Plan de Compensación se ejecutarán dentro de los 6 meses de iniciada la construcción del Proyecto, y en un plazo no mayor a 18 meses desde la obtención de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) favorable al Proyecto.

Observación: *El proyecto CIGRI afecta a los habitantes de Rungue de Caleu y de Huertos Familiares especialmente en relación a la restricción a la libre circulación, conectividad, al acceso a bienes y equipamiento básico debido al notable incremento de flujo de camiones que transporten los Residuos Industriales Peligrosos y los insumos químicos para su tratamiento. Dichos viajes deberán ser a baja velocidad, debido a la peligrosa carga que trasladan los camiones, lo cual dificultará enormemente la conectividad de la comuna de Tiltill, además de ser fuente de trastornos físicos y psicológicos en la población de Tiltill, tales como miedo a accidentes, ansiedad, problemas de sueño, presión alta, stress, entre otros debido a la posibilidad de accidentes, de derrames, de emanaciones de los contaminantes durante la trayectoria de los viajes y durante las faenas de operación de la Planta. Este hecho vulnera el artículo 7 de REA. ¿Qué medidas pretende tomar la empresa Ciclo al respecto?*

Respuesta: La observación es pertinente.

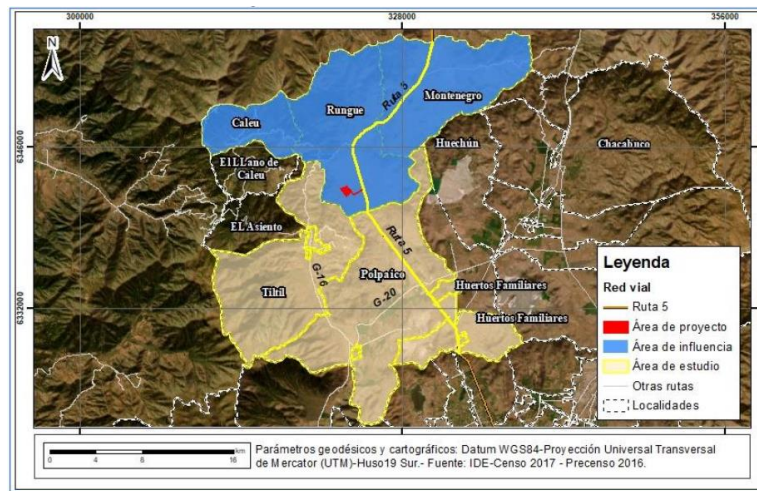
En Anexo 5 de la Adenda Excepcional 2 (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2022/12/14/Anexo_5_Plan_de_contingencias_y_de_emergencias_transporte.zip) se actualiza el plan en caso de derrames asociados al transporte.

En relación al literal b) del Art. 7 del RSEIA, en primer lugar, mencionar que los grupos humanos del área estudiada por el Titular circulan habitualmente por la Ruta 5, que conecta las distintas localidades con los centros urbanos principales, que corresponden a Tiltill y Huertos Familiares en la comuna, además de Colina y el Gran Santiago en la misma Región, y las ciudades de la Provincia del Aconcagua en la Región de Valparaíso, entre otras.

El Titular del proyecto declara en la segunda Adenda Excepcional que: *fue posible confirmar que el flujo inducido del Proyecto, en particular en el enlace Rungue, corresponde al factor potencialmente generador de interferencias con los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos de tres localidades. A partir de esta conclusión, fue posible delimitar el área de influencia a las localidades de Rungue, Caleu y Montenegro, cuyos grupos humanos, usuarios habituales del Nudo Vial Rungue, podrían advertir alteración en sus tiempos de desplazamiento debido al Proyecto, las que, de todos modos, no resultan significativas.*

Figura 1. Área de Influencia de Medio Humano.





Fuente. Figura 6 segunda Adenda Excepcional.

En relación con el análisis de estacionalidad, con el objetivo de desarrollar la evaluación del impacto vial bajo una peor condición de evaluación, es importante disponer de los datos a incorporar al modelo en la época más desfavorable. En este sentido los registros que realiza la Dirección de Vialidad son una muestra representativa de la variación estacional que se registran durante un año en algún punto de estudio, de la figura 3.1 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, se observa que el Punto de Control N° 72 es el único punto que se encuentra dentro del área de estudio, por lo que es considerado en el análisis. Cualquier otro punto que se encuentre fuera del área de estudio no sería representativo del comportamiento del flujo vehicular del sector, no afectan el área de estudio, por lo que no serán considerados para el presente análisis. Dicho punto corresponde al camino Rungue-Lo Echevers de la Ruta G-16, ubicado al norte del proyecto.

Del gráfico de la Figura 3.2 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, se observa que en promedio 741 vehículos transitaron en forma diaria durante el año 2021 y que 724 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante el verano (-2.3% inferior que el promedio anual), 676 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante el invierno (-8.7% menos que el promedio anual) y que 822 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante la primavera (+11.0% superior que el promedio anual).

Por lo tanto, que el mayor flujo vehicular se registra durante el período de Octubre (mes de primavera), el cual corresponde al período más crítico en términos de flujos vehiculares, ya que es la peor condición base, y dado que las mediciones de flujo vehicular se realizaron durante la temporada de primavera, no es necesario aplicar un factor de corrección de los flujos medidos.

Es así como, durante la tercera semana de octubre del año 2021, entre el lunes 18 y viernes 22 de octubre, se realizó un levantamiento en terreno de las condiciones actuales de operatividad de la vialidad en el área de estudio, esto es: 1. Catastro Fotográfico del Sector 2. Grabación de Videos 3. Mediciones de flujo vehiculares. 4. Mediciones de velocidad de operación. Las mediciones de flujos vehiculares y de velocidades de operación en el área de estudio se encuentran en “Anexo 1.- Mediciones Flujos vehiculares” y “Anexo 3.- Mediciones Velocidades” de la segunda Adenda Excepcional. Adicionalmente, se desarrollaron mediciones de velocidad en terreno el día 20.10.2022 con la finalidad de determinar la velocidad en los distintos tramos viales del área de estudio, datos que son empleados como insumo para realizar la calibración del modelo Saturn.

Por otro lado, para definir la periodización (la cual tiene objetivo principal encontrar, a lo largo del día, lapsos de tiempo característicos), se realizaron mediciones continuas de flujos vehiculares el miércoles 20 de octubre del año 2021 desde las 07:00 hrs hasta las 21:00 hrs, en los siguientes puntos que se encuentran dentro del área de estudio, indicándose el tipo de regulación:

Tabla 52. Puntos de Control Mediciones Flujos Vehiculares



PC	Cruce	Tipo Regulación
1	Enlace Rungue	PARE
1B	Enlace Rungue/Santa Elena	PARE
2	Acceso Caleu	PARE
3	Ruta 5 (Frente al proyecto CIGRI)	CEDA EL PASO
4	Acceso Huertos Familiares Sur	PARE
5	Acceso Huertos Familiares Norte	PARE
6	Enlace Quilapilun-Polpaico	CEDA EL PASO

Fuente: Tabla 2 anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

En el punto 3.3.2 del anexo de la segunda Adenda Excepcional, se presenta el diagrama de movimientos medidos en los puntos de control anteriormente mencionados y medidos en terreno. Ahora bien, en el informe presentado por el Titular, tanto para el modo motorizado como en el no motorizado, se evaluó el impacto vial en el área de estudio en Saturn y el impacto vial del proyecto en el Enlace Rungue en Aimsun en la hora más crítica, **la cual ocurre para ambos casos en un día laboral entre las 17:00-18:00 hrs.**

El Estudio de Impacto Vial presentado en la segunda Adenda Excepcional, se indicó que la mayoría de los vehículos que circulan por todos los puntos de medición corresponden a vehículos livianos (76%), seguidos de camiones de dos ejes (21%) (punto 3.4 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional). Se presenta a continuación una tabla donde es posible verificar la capacidad de los tramos en relación al tipo de vía, la capacidad de las vías, los flujos actualizados al 2029 sin y con proyecto y los niveles de servicio, para orientación de ellos tramos se sugiere mirar las imágenes 5.7 y 5.8 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional.

Tabla. Nivel de Servicio de Enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio.

NodoA	NodoB	Tipo Vía	Capacidad (veh/hra)	Escenario Base 2029			Escenario Base con Proyecto 2029			Nivel Servicio		Variación Densidad (veh/km)
				Flujo (veh/hra)	Grado Saturación %	Densidad (veh/km)	Flujo (veh/hra)	Grado Saturación %	Densidad (veh/km)	Base 2029	Base con Proyecto 2029	
1102	1109	Enlace Rungue	1792	126.5	7.1%	2.88	315.5	17.6%	7.17	A	B	4.3
1103	1102		1428	71.5	5.0%	2.04	260.5	18.2%	7.45	A	B	5.4
1104	1103		1487	179.3	12.1%	4.72	368.3	24.1%	9.69	A	B	5.0
1105	1104		1800	75.6	4.2%	1.99	264.6	14.7%	6.96	A	B	5.0
1108	1113		1800	50.9	2.8%	0.82	239.9	13.3%	3.87	A	A	3.0
1109	1111	Converge a la autopista (Enlace Rungue)	1440	124.7	8.7%	2.04	313.7	21.8%	5.14	A	A	3.1
1113	1105		1800	75.6	4.2%	1.34	264.6	14.7%	6.31	A	B	5.0
1603	1611	Enlace Quilapilún	1440	49.3	3.4%	1.90	88.8	6.2%	3.42	A	A	1.5
1605	1603		1698	205.2	12.1%	5.40	244.7	14.8%	6.44	A	B	1.0
1606	1605		1800	205.2	11.4%	5.39	244.7	13.6%	6.43	A	B	1.0
1608	1606		473	99	21.0%	2.68	138.5	29.3%	3.74	A	A	1.1
1611	1604		1440	101.5	7.0%	2.67	141	9.8%	3.71	A	A	1.0

Fuente. Tabla 23anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Cabe señalar que la conectividad entre las distintas localidades del área de estudio considera adicionalmente el uso de las Rutas G-16 y G-20. La primera de ellas opera en paralelo a la Ruta 5, mientras la segunda permite la conexión entre la G-16 y la Ruta 5.

Los grupos humanos cuentan con dos vías alternativas disponibles para el desplazamiento:

- 1) La Ruta G-16, que conecta con Tiltill, localidad que concentra una mayor oferta de bienes y servicios, y que ha sido identificada además con una alternativa atractiva por parte del Gobierno Regional.
- 2) La Ruta 5, que permite el acceso a Huertos Familiares y Tiltill para suplir la demanda de servicios y bienes, y comparte sus usos con otros usuarios que no provienen de las localidades y que necesitan desplazarse para distintos efectos, conectando otras áreas entre sí para usos comerciales, industriales y personales. Cabe señalar que esta ruta permite a la vez el desplazamiento del transporte público que usa esta ruta, razón por la cual cuenta con una serie de paraderos y pasarelas en los tramos.

La Ruta 5 es utilizada también por el Proyecto, en los siguientes tramos y direcciones:

- Ruta de Ingreso desde el Sur: Los vehículos que ingresen desde el sur lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección sur a norte (calzada oriente). Deberán tomar la salida hacia la localidad de Rungue y realizar la maniobra de retorno hacia el sur en el Enlace Rungue (km 54) accediendo nuevamente a la Ruta 5 norte



circulando en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto CIGRI en el Km 50,6.

- Ruta de Ingreso desde el Norte: Los vehículos que ingresen desde el norte lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto CIGRI en el Km 50,6.

- Ruta de Egreso: La salida de los vehículos desde el proyecto CIGRI será siempre a través del camino privado y el acceso habilitado en el Km 50,6 de la Ruta 5 norte, calzada poniente, mediante la pista de aceleración habilitada para ingresar a la Ruta 5 norte y circular en dirección norte a sur. Para tomar la dirección norte, los vehículos deberán tomar el Enlace Quilapilún, que les permite el cambio de pista.

En los referidos tramos, el Proyecto circulará con vehículos livianos y pesados. Al quinto año ocurre el escenario más desfavorable, al superponerse algunas actividades de construcción con operación, para lo cual se presenta el flujo en fase de construcción, operación y total:

Tabla 53. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Etapa de Construcción

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	2	2,5	2	0	2	0
Autos	8	1	8	0	8	0
Buses	1	2	1	0	1	0
Veh/día	11	-	11	0	11	0
Veq/día	15	-	15	0	15	0

Fuente: Tabla 13 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Tabla 54. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Etapa de Operación

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	65	2,5	54	11	54	11
Autos	45	1	35	10	35	10
Buses	3	2	3	0	3	0
Veh/día	113	-	92	21	92	21
Veq/día	214	-	176	38	176	38

Fuente: Tabla 12 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Tabla 55. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Total

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	67	2,5	56	11	56	11
Autos	53	1	43	10	43	10
Buses	4	2	4	0	4	0
Veh/día	124	-	103	21	103	21
Veq/día	229	-	191	38	191	38



Por lo tanto, de acuerdo con los datos, los flujos que generará el proyecto:

- Flujo operación 5° año operación:
 - o 45 vehículos livianos
 - o 65 vehículos pesados
 - o 3 buses de acercamiento (BIU)

Sumando 113 vehículos, lo cual corresponde a 214 veq/día.

- Flujo construcción 5° año operación:
 - o 8 vehículos livianos
 - o 2 vehículos pesados
 - o 1 bus

Sumando 11 vehículos, lo cual corresponde a 15 veq/día

Por lo que el proyecto CIGRI generará/atraerá un flujo de 124 vehículos/día, compuesto por 71 vehículos pesados (67 camiones + 4 buses) y 53 vehículos livianos particulares. **Este valor equivale a 229 veq/día** los cuales se incorporarán en las rutas que realizarán dentro del área de estudio.

Ahora bien, las intersecciones con las rutas utilizadas por los grupos humanos, susceptibles de ser afectadas por el Proyecto, corresponden a las siguientes:

- Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al norte. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro que viene desde la G-16.
- Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

Los resultados que provienen de la actualización del estudio de impacto vial para la localidad de Rungue, se presentan a continuación:

a) Conectividad vial

Los resultados de las modelaciones, que se desarrollaron particularmente en las intersecciones que permiten el acceso a las localidades, concluyeron que no existen modificaciones significativas en términos del nivel de servicio y las capacidades de la ruta (ver Tabla 23, Nivel de Servicio de Enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio del Anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional), como se indica a continuación:

- Respecto al nivel de servicio en el Enlace Rungue, el escenario “sin Proyecto” considera un nivel A (circulación a flujo libre, donde los usuarios, considerados en forma individual, están virtualmente exentos de los efectos de la presencia de otros en la circulación), mientras que el escenario con Proyecto al año 2029, de mayor movimiento, pasa a un nivel B (dentro del rango del flujo estable, aunque se empiezan a observar otros vehículos integrantes de la circulación, con lo que la libertad de selección de las velocidades deseadas sigue relativamente inafectada, aunque disminuye un poco la libertad de maniobra en relación con la del nivel de servicio A). La modificación entre ambos niveles es perceptible, pero su efecto en términos de conectividad es nulo, en la medida que se mantiene la opción de llegar a los destinos indicados, en los tiempos habituales. Esta variación, por otro lado, ocurre en las siguientes secciones del Nudo, con lo que la alteración se produce respecto de los siguientes flujos:

- o Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

- Respecto de los grados de saturación, el mayor valor observado corresponde a un 24,1% lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

- Respecto de las capacidades de la ruta en el Enlace Rungue, el tramo de capacidad mínima ofrece una capacidad de 1428 veh/hr. La situación con Proyecto indica que ella podría alcanzar un valor máximo de 260,5



veh/h, situación que continúa estando muy por debajo de la capacidad de la ruta. Adicionalmente, se proyecta una densidad de 7,45 veh/km lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

Se debe hacer hincapié que todos estos resultados se basan en un supuesto extremadamente conservador o desfavorable desde el punto de la vialidad, y además hipotético, asumiéndose que el 100% de la demanda estimada del proyecto de un día pasará o transitará en una hora, que además coincide con la hora de máximo tráfico de acuerdo con las mediciones efectuadas en terreno incorporándose además flujos probables que operarán para el año 2029 debido a la operación de otros proyectos. Ello implica que, en la práctica, el proyecto no tiene el potencial de desmejorar en forma relevante el nivel de servicio de las rutas consideradas.

- El efecto en términos de capacidades de la ruta afecta puntualmente el acceso a la localidad de Rungue.
- o Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

b) Tiempos de desplazamiento viales

Los resultados muestran modificaciones en los tiempos de desplazamiento prácticamente imperceptibles para los usuarios.

- Respecto de los tiempos de desplazamiento en el Enlace Rungue, la modelación AIMSUN realizada por el Titular muestra que el paso por el Enlace Rungue desde el sur implica pasar de 122,35 segundos de viaje a 124,13 segundos disminuyendo la velocidad, en el escenario más desfavorable, de 37,96 km/h a 37,39 km/h, es decir, una variación negativa de 1,5%. La variación en tiempos de desplazamiento es de 1,78 segundos adicionales (Figura 6.3 y 6.4 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional y Anexo 9.- Resultados Modelación Aimsun).

c) Libre circulación vial

Las direcciones de los flujos no se ven alteradas por el Proyecto. El Proyecto no requiere cortar el tránsito ni generar vías alternativas para su construcción, operación y cierre. Ninguna de las obras y acciones del Proyecto modifica tampoco la frecuencia existente, pues el Proyecto suma sus desplazamientos a los basales, sin reemplazarlos. Por otro lado, la forma de desplazamiento no se modifica: el tipo de vehículos que incorpora el Proyecto no son diferentes a los de la línea de base, y el Proyecto, al contar con sus propios medios de desplazamiento para sus trabajadores, tampoco interfiere en las formas de desplazamiento existentes.

Considerando el Nudo Vial de Rungue como parte gravitante del área de influencia, se evaluó también el efecto sobre desplazamientos peatonales.

En el sector del enlace Rungue, los cruces peatonales se producen a través de pasos no regulados a nivel de calle. La condición evaluada consideró una velocidad de 2.5 km/hr o 0,7 m/s, asociado a mujeres con niños (Tabla 27, Velocidades medias normales de peatones de distintos grupos en terreno llano y para densidades bajas, de la segunda Adenda Excepcional), que circulan por el nudo en 36,23 segundos. El incremento es equivalente a un 0,7%, con lo que puede desestimarse un efecto significativo (Anexo 17 segunda Adenda Excepcional), importante mencionar que en la Figura 6.7 del anexo 2 de la segunda Anexo Excepcional es posible verificar la modelación peatonal y vehicular realizada en Aimsun en el Enlace Rungue

Respecto de la circulación en bicicletas, cabe señalar se incorpora una modelación de ciclos en la presentación del Titular para ello se cuenta con mediciones de ciclos (bicicletas), las cuales se llevaron a cabo el día 20 de octubre del año 2021 en los que se midieron 7 puntos de control en el horario comprendido desde las 07:00 hrs hasta las 21:00 hrs, cuyos datos mostraron que el mayor flujo ocurre en el horario punta tarde, entre las 17 y 18 horas, con los siguientes flujos en sus puntos de observación:

- En el punto de control Enlace Rungue (PC_1), no contabilizó presencia de bicicletas. Asimismo, en el punto de control Enlace Rungue-Santa Elena (PC_1B), se contabilizaron 6 bicicletas.
- En el punto de control Acceso Caleu (PC_2), se contabilizaron 2 bicicletas.
- En el punto de control Ruta 5 (PC_3), no se detectaron bicicletas, lo que es concordante con la prohibición de circulación en ellas por carretera.



- En el punto de control Acceso Huertos Familiares (PC_4), se contabilizaron 2 bicicletas.
- En el punto de control, Entrada y Salida Huertos Familiares (PC_5), se contabilizaron 2 bicicletas. En este mismo punto de control se contabilizaron 23 bicicletas en el horario de 7 am a 9 pm.
- En el punto de control 6, Enlace Quilapilún se contabilizaron 4 bicicletas.

Los resultados permiten concluir que, considerando una velocidad promedio de 20 km/h, en el sector de enlace Rungue (correspondiente al sector más sensible) la situación para los ciclos se modifica de manera imperceptible, pues en el escenario con proyecto su velocidad disminuye solo en 17 centésimas de segundo, mientras que el tiempo de viaje aumenta sólo en 1,96 segundos. Cabe tener presente que el Proyecto no afecta la infraestructura existente para el desplazamiento en este medio, ni en general las estructuras, señaléticas ni equipamientos que faciliten el desplazamiento a través de esta modalidad de transporte. La situación con Proyecto implica modificaciones prácticamente imperceptibles en la condición de base de estos. De este modo, es posible concluir que no se proyectan efectos en la conectividad, tiempos de desplazamiento ni libre circulación ocupando este tipo de transporte.

Como se observa, para los grupos humanos que deben ingresar al Nudo Vial de Rungue (Rungue, Caleu y Montenegro), no se prevén efectos sobre la libre circulación, entendiendo que ellos podrán seguir desplazándose normalmente entre las distintas localidades del área de estudio, sin modificar el sentido de sus flujos ni su frecuencia. En términos de conectividad, en la medida que las rutas que permiten llegar a los destinos donde se dirigen los grupos humanos no se ven afectadas por el tránsito del Proyecto manteniendo la capacidad suficiente y sin afectar los flujos, esta no resulta afectada significativamente.

Por último, tampoco se prevén efectos relacionados con el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento, dado que un aumento en los tiempos de viaje de un 1,5% no es perceptible en estos términos, y los grupos humanos podrán continuar ocupando las rutas a la misma velocidad que hasta ahora. Los peatones por su parte sólo incrementarán sus tiempos de desplazamiento, exclusivamente en el Nudo Vial, en menos de un segundo, lo que no alcanza a ser perceptible y con ello no significativo.

En resumen, las modificaciones en los tiempos de desplazamiento con motivo de la ejecución del Proyecto son las que se indican a continuación, para el punto donde efectivamente ocurren, que corresponde al enlace Rungue:

Tabla 56. Variaciones en tiempos de desplazamiento por tipo de desplazamiento

Modos de desplazamiento	Tiempo de desplazamiento (seg) Enlace Rungue		
	Situación actual (Sin Proyecto)	Con Proyecto	Variación
Vehículo motorizado	122,35	124,13	1,5%
Peatones	36,23	36,49	0,7%
Ciclistas	197,9	199,86	0,99%

Fuente: Anexo 2: Actualización Análisis Impacto Vial

Finalmente, importante mencionar además que, respecto de la posibilidad de que los vehículos del Proyecto que utilizarán el Enlace Rungue podrían generar retrasos en el arco que va desde el Enlace Rungue hasta el ingreso a la autopista, se realizaron mediciones específicas en terreno en forma continua para el movimiento norte sur de los flujos en Santa Elena que se incorporan a la Ruta 5 Norte entre las 07:00 y 21:00 hr el día 03.08.2022, es decir, un día con flujos habituales con la finalidad de identificar la eventual formación de una cola de vehículos asociados al movimiento 320, el cual se identifica en la Figura 3.13 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional.

De los resultados obtenidos, se observa que, en la actualidad, es decir, en la situación “sin Proyecto” año 2022, no se registró cola vehicular en el movimiento 320. Se analizaron además los tiempos promedios entre intervalos de vehículos, observándose que, en todos los tramos horarios analizados, el intervalo de tiempo



mínimo entre dos vehículos es de 0:01:13, el cual ocurre entre las 07:00 y 08:00 hrs, donde cada 73 segundos (intervalos entre vehículos o “headways”) pasan 0,93 vehículos. Es decir, en el peor escenario en la actualidad, el valor de tiempo entre vehículos mínimo es de 73 segundos, lo cual explica que durante todo el día en que se realizaron mediciones de tránsito en la pista de incorporación al sur de la Ruta 5 desde el Enlace Rungue, es decir en la Situación Actual año 2022, no se registró congestión vehicular.

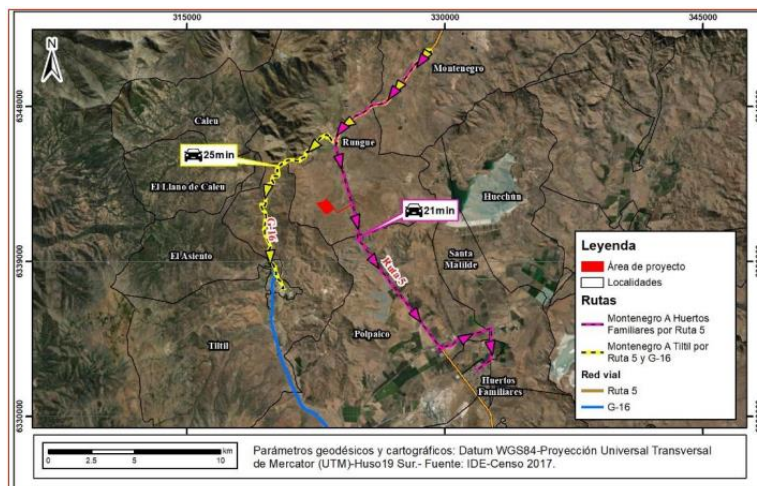
Y, en atención a lo requerido en la observación 3.3 del ICSARA enviado mediante carta N°202213103483 del 14 de julio de 2022, se hizo una completa revisión del banco de proyectos disponible en el SEIA para la comuna de Til Til, constatándose 188 proyectos que cuentan con RCA favorable. De estos, se eliminaron todos los proyectos que, a la fecha del levantamiento de datos en terreno de la línea de base de flujo vehicular (octubre de 2021), se encontraban ya en fase de operación debido a que se trataría de proyectos cuyos flujos vehiculares formarían parte de la línea de base medida en terreno. Aplicado el filtro, finalmente se identificaron 16 proyectos cuyos flujos informados deberían incorporarse o sumarse a los resultados medidos en el trabajo de levantamiento de línea de base y que, por lo tanto, podrían producirse en el futuro y adicionarse a los flujos asociados al proyecto CIGRI. Estos flujos fueron entonces incorporados en la modelación de tráfico proyectada para el año 2029, de manera de determinar el impacto vial del proyecto CIGRI bajo un supuesto extremadamente desfavorable.

Con todo lo anterior, es posible descartar fundadamente afectación significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos en el área de influencia del Proyecto, en los términos indicados en el D.S. N° 40/2012 del MMA, Reglamento del SEIA.

En relación al literal c) del Art. 7 del RSEIA, en primer lugar, según lo mencionado por el Titular en el área de estudio observada, pudieron identificarse dos ciudades centrales, Tiltit y Huertos Familiares, y una localidad correspondiente a Polpaico, mientras que las localidades del área de influencia (Rungue, Caleu y Montenegro, ver Figura 6 de la segunda Adenda Excepcional) pueden ser consideradas localidades satélites, particularmente respecto de la concentración de bienes y servicios. Las localidades del área de influencia se encuentran distantes unas de otras en el territorio de la comuna, formando pequeños poblados tipo isla, los cuales convergen particularmente en una ciudad central, Tiltit, la capital de la comuna. La ciudad de Tiltit es por tanto el centro poblado más importante y que dispone de mayor cantidad y calidad de servicios, como escuelas, liceos, comercio, servicios financieros, entre otros.

Según los antecedentes presentados, es posible indicar que la relación entre una y otra localidad está dada fundamentalmente por sus conexiones viales, y por el acceso a servicios, los cuales se concentran en Tiltit y Huertos Familiares. La conectividad entre las localidades se aprecia en las siguientes figuras:

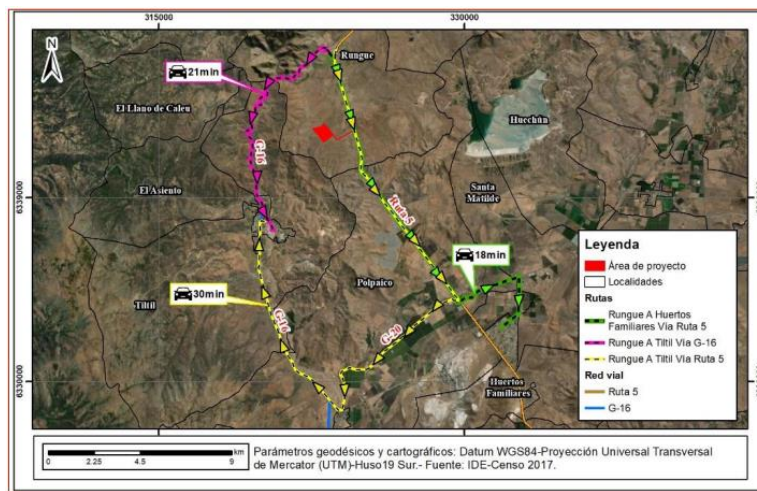
Figura 1. Conectividad entre localidades desde Montenegro



Fuente. Ilustración 128 anexo 1 segunda Adenda Excepcional.

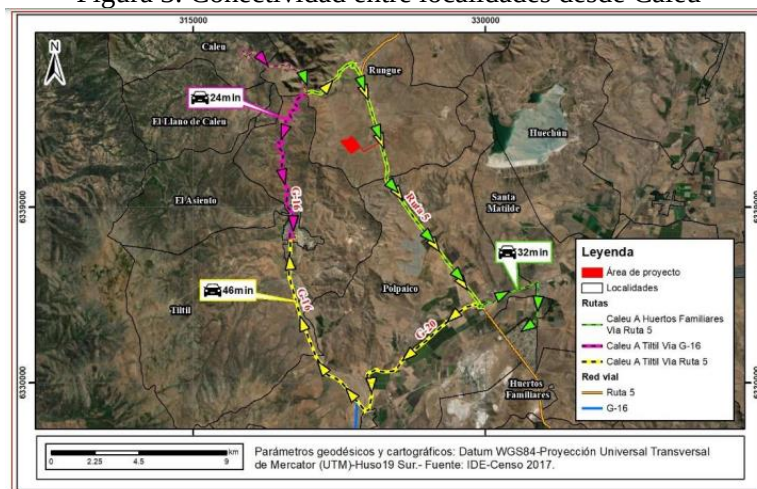
Figura 2. Conectividad entre localidades desde Rungue





Fuente. Ilustración 129 anexo 1 segunda Adenda Excepcional.

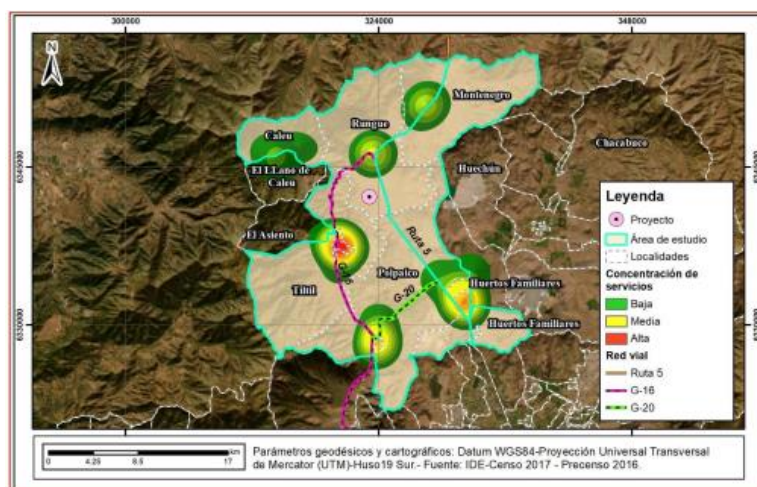
Figura 3. Conectividad entre localidades desde Caleu



Fuente. Ilustración 130 anexo 1 segunda Adenda Excepcional.

Se presenta a continuación un modelo de concentración de bienes y servicios que se expresa cartográficamente como sigue:

Figura 4. Concentración de la oferta de bienes y servicios locales



Esta situación es la que explica gran parte de los desplazamientos de los grupos humanos del área de influencia, particularmente aquellos que desarrollan como “grupos humanos, dejando fuera aquellos que obedecen a preferencias y decisiones particulares. De esta forma, es posible apreciar cómo el uso de las rutas es necesario en la expresión del sistema de vida y costumbres de los grupos humanos estudiados en el área de influencia, lo que determina la eventual interferencia con el Proyecto, materia del análisis de la Adenda.

Ahora bien, el Proyecto CIGRI contempla abastecerse a través de sus propios servicios básicos en sus distintas fases. En el caso del suministro eléctrico durante la fase de construcción se utilizará un generador portátil para luego conectarse con la red existente, mientras que el agua requerida para los servicios básicos de higiene y aseo será provista desde una fuente autorizada previamente potabilizada para los primeros 6 meses de fase de construcción. A partir del séptimo mes de esta fase, se contará con la planta potabilizadora habilitada y funcionando, lo que permitirá abastecerse de agua fresca apta para ser sometida al proceso de potabilización. En el caso de los servicios higiénicos, se habilitará una planta de tratamiento de aguas servidas.

Respecto de efectos sobre bienes, servicios, equipamiento e infraestructura del grupo humano de Rungue, se realizó un levantamiento que permitió confirmar que la oferta se encuentra distribuida entre las localidades, utilizando como centros principales Tilttil y Huertos Familiares, que cuentan con centros de salud de mayor complejidad, escuelas medias y una mayor oferta cultural, entre otras.

El análisis se indica a continuación:

k) Transporte

Sobre el tema del traslado del personal, éste se llevaría a cabo mediante buses y vehículos livianos propios, por lo que no producirá demanda relativa al transporte público que transita entre las localidades. Cabe señalar que se observa un bus que permite el desplazamiento entre Montenegro y Rungue y Tilttil. Desde Tilttil el bus sale a las 07:00 am, a las 12:00 pm y a las 17:00 hrs., regresando inmediatamente. El Bus ingresa desde Tilttil a Rungue por la ruta G-16 y sale por acceso a Rungue hacia Montenegro, vía Ruta 5 Norte, hacia el norte. En el cruce hay un paradero de transporte público. De regreso el bus sale de Montenegro hacia el sur por Ruta 5 Norte, ingresa a Rungue y continúa hacia Tilttil por la ruta G-16. Los servicios del bus no serán utilizados por el Proyecto.

La existencia de estos servicios da cuenta de que la opción de acudir a áreas del Gran Santiago para la provisión de bienes y servicios, utilizando transporte público, implica poder llegar a Tilttil primero.

De esta forma, los grupos humanos del área de influencia deben tomar como locomoción colectiva inicial la oferta disponible que pasa por su localidad, y los deja en la ciudad de Tilttil.

En último término, los habitantes de la localidad de Rungue pueden acceder a buses interurbanos que circulan por la Ruta 5. Para ello, deben utilizar los paraderos designados. Esta opción se presenta como una alternativa adicional de transporte.

l) Servicios sociales

La concentración de los servicios sociales públicos, los de salud y educación para Rungue corresponde a la siguiente:

- Servicios de salud

En relación con los servicios de salud, se ha señalado que los trabajadores que requieran atención médica serán derivados a los recintos de salud para trabajadores más cercano disponible. De acuerdo con las obligaciones legales que le corresponden al empleador, cabe señalar que la mano de obra contratada por el Proyecto debe estar inscrita en una mutualidad de acuerdo con la Ley N° 16.744, por lo que, en caso de accidente de trabajo,



se deberá acudir a los centros de salud a los que se encuentre adscrita, los que se encuentran en la ciudad de Santiago. La oferta de servicios de salud pública y privada para los grupos de interés en el área de influencia es limitada y ellos mismos deben desplazarse hacia otras ciudades para especialidades de mayor complejidad. Por esta misma razón, los trabajadores se dirigirán a los centros de salud especializados en caso de requerirlo, sin interferir la oferta existente en el área de influencia.

La localidad de Rungue solo cuenta con una posta que permite la atención primaria. Esta deriva al Hospital de Tilttil, que corresponde a un centro de salud de menor complejidad, en caso de requerirlo.

Si la persona necesita atención especializada o de mayor complejidad, se deriva a Santiago o al Hospital San José. En caso de alguna emergencia los vecinos de Rungue se deben trasladar de forma particular, generalmente, al hospital de Tilttil y luego por interconsulta al Hospital San José, en la comuna de Independencia.

Adicionalmente, también prima la preferencia personal y el poder adquisitivo de cada persona, pues en caso de lentitud en la atención o falta de especialistas, es posible acudir por decisión propia en busca de atención médica a Santiago.

- Servicios educacionales

El Proyecto no prevé la llegada de trabajadores junto a sus familias a las comunas indicadas, particularmente debido a que se promoverá la contratación de mano de obra local, y que la conectividad existente permite el desplazamiento desde otras comunas del Gran Santiago. Con ello, este servicio, que remite más bien al uso que las familias de los trabajadores pueden hacer de los servicios educacionales, en ningún caso es afectado por el Proyecto, descartándose.

Cabe señalar que en Rungue la oferta de servicios educacionales cubre solo la enseñanza básica, debiendo las familias desplazar a sus estudiantes a localidades como Tilttil y Huertos Familiares para adquirir el resto de la educación formal obligatoria. En el marco de la segunda Adenda Excepcional, se entrevistó a directores de establecimientos educacionales, quienes indicaron que no sería necesario salir de la comuna de Tilttil, pues los estudiantes de Rungue pueden continuar la enseñanza media en las alternativas existentes en Tilttil y Huertos Familiares. Se cuenta con un programa de Transporte Escolar Gratis para zonas rurales, que fue gestionado por los liceos con el Ministerio de Transporte.

La comuna no cuenta con establecimientos de educación superior, y la necesidad de salir de ella para continuar estos estudios es una característica local. Como opciones, es posible desplazarse a Santiago o la Región de Valparaíso. Según la información recabada con los directores de establecimientos educacionales consultados, es muy difícil para los jóvenes proseguir sus estudios, por distancia, transporte deficiente y razones económicas.

- Servicios públicos

La oferta de servicios públicos que incluye las prestaciones sociales que pueden entregar un municipio, así como oficinas de correos, Carabineros, Bomberos y Juzgados, Notarias, Registro Civil, Juzgado de Policía Local, atención móvil de COMPIN, etc., se concentra en Tilttil, por lo que los vecinos de Rungue pueden acceder a estos servicios en esta localidad. Tal como se ha señalado anteriormente, el que los vecinos acudan a oficinas o establecimientos de este tipo fuera de la comuna corresponde más bien al ámbito de las preferencias personales. Rungue también cuenta con cobertura de Carabineros y Bomberos.

Dado que el Proyecto no altera el número de habitantes de las localidades, la masa demográfica que determina la modalidad de prestación de estos servicios se mantiene, con lo que no se proyectan cambios en este sentido.

- Infraestructura comunitaria

La oferta de infraestructura comunitaria, caracterizada particularmente por sedes sociales y otras estructuras de uso comunitario en la comuna, se concentran especialmente en la localidad de Tilttil dentro del área de influencia, aunque también se observa una oferta variada en Huertos Familiares, de la mano de aportes privados. El Proyecto cuenta con sus propias instalaciones y no requiere del uso de esta infraestructura, con lo que no se proyecta demanda sobre ellos que pueda modificar las condiciones de línea de base.



m) Equipamiento

La concentración de los bienes y servicios comerciales como abastecimiento, alojamiento, restaurantes y banca se concentra también en Tilttil y Huertos Familiares como alternativa para los vecinos de Rungue.

- Servicios de alojamiento

-

Los servicios de alojamiento se concentran en las localidades de Tilttil y de Caleu, teniendo estos últimos un destino más bien turístico. Por las mismas razones por las que se descartan efectos sobre servicios educacionales, es posible descartar efectos sobre servicios de alojamiento. El Proyecto se hará cargo de los traslados de ida y vuelta de sus trabajadores, con lo que no requiere un campamento, y al promover la contratación de mano de obra local, no se prevén efectos que impliquen el desplazamiento de los trabajadores a las localidades cercanas, motivado por el Proyecto. Esto es particularmente relevante para la oferta turística mencionada, y permite descartar efectos sobre ella.

- Servicios de alimentación

Los servicios de alimentación en el área de influencia se disponen principalmente “al paso”, en las distintas rutas que permiten la conectividad local. Un segundo rubro está asociado a cafeterías y comida a domicilio, que se ofrece a la comunidad interna. La alimentación de los trabajadores, en todas las fases, será resuelta al interior de la faena. La alimentación será provista por empresas contratistas autorizadas. Con lo anterior, no se prevé una demanda sobre la oferta de alimentación local.

- Infraestructura y equipamiento comercial, incluyendo servicios bancarios

La concentración de servicios comerciales en las localidades de Tilttil y Huertos Familiares, fuera del área de influencia, pero utilizadas por los grupos humanos incluidos en ella. Allí existen locales de abastecimiento de mayor envergadura con mayor oferta de productos, y sucursales de la banca. Los servicios comerciales en Rungue están orientados principalmente al consumo local, con una oferta básica de sus productos. Se caracteriza por la presencia de almacenes, que ofrecen también despachos a domicilios, motivados particularmente por la pandemia. En Tilttil es posible encontrar supermercados con una mayor variedad de productos, y precios más altos. Estos supermercados permiten el abastecimiento periódico de productos de larga duración (limpieza y abarrotes) para las localidades. La oferta en estos sitios permite el abastecimiento básico, y si bien es escasa respecto de otros bienes (como vestuario), la selección de un destino para cubrir esta demanda entra, nuevamente, en el ámbito de las decisiones individuales, y es lo que motivaría que, en ocasiones, la población acuda a centros urbanos tales como Colina, Quilicura e inclusive Santiago, donde se dispone de mayor variedad de productos. Una situación similar ocurre para aquellos que tienen negocios o almacenes, quienes también se dirigen a Santiago (La Vega, Franklin, Lo Valledor) para abastecer a sus locales. De esta forma, Til Til sería una opción de abastecimiento más cotidiano de bienes y la ciudad de Santiago y sus comunas, un destino programado para abastecerse de mercadería, bienes y enseres. En el caso de la banca, si bien se advierte la existencia de cajas vecinas en las localidades satélites, solo fue posible observar por el Titular sucursales bancarias en Tilttil. Rungue cuenta con servicios de Cajas Vecinas, que permiten acceder a pago de cuentas, giros, transferencias, etc., de necesidad inmediata, pues no tienen acceso a una sucursal bancaria. Para operaciones más complejas, los vecinos se deben trasladar a Tilttil, que si bien es lo más próximo sólo posee una sucursal de Banco Estado, con lo que no permite resolver las necesidades de todos los usuarios. De requerir otra entidad bancaria, las alternativas son Colina o Santiago vía Ruta 5.

Considerando la ubicación del Proyecto, el sistema de turnos de los trabajadores y el sistema de transporte para ellos, no se proyecta una demanda adicional a la existente sobre estos servicios, en la medida que no se prevé desplazamiento motivado por el Proyecto a las localidades del área de influencia.



En el caso de los servicios bancarios, el sistema de turnos impide una sobrecarga de la capacidad de atención de la sucursal bancaria referida.

n) Infraestructura deportiva, recreacional y religiosa

La concentración del equipamiento de cada localidad, que refiere principalmente a plazas, canchas deportivas, gimnasios y templos, también se concentra en Tiltit. Dicho lo anterior, se advierten espacios de dispersión de carácter más rural en Rungue.

- Áreas verdes

De acuerdo con el levantamiento de información, las áreas verdes en la comuna en general son reducidas, y se concentran en Tiltit para el área de influencia. Están caracterizadas por plazas y parques con especies locales, en muchos casos equipados con juegos infantiles. Considerando la ubicación del Proyecto, el sistema de turnos de los trabajadores y el sistema de transporte para ellos, no se proyecta una demanda adicional a la existente sobre este equipamiento, en la medida que no se prevé desplazamiento motivado por el Proyecto a las localidades del área de influencia.

- Infraestructura deportiva

Rungue cuenta con canchas de fútbol en distintos grados de conservación. Tiltit ofrece además la opción de un gimnasio municipal que permite el desarrollo de otras actividades. Respecto de deportes más rurales, destaca la presencia de medialunas y un centro ecuestre. También se identificó un sitio que permite la práctica de exhibición de aeromodelos, bicicross, motocross y senderismo, próximo a la localidad. Nuevamente, considerando la ubicación del Proyecto, el sistema de turnos de los trabajadores y el sistema de transporte para ellos, no se proyecta una demanda adicional a la existente sobre este equipamiento, en la medida que no se prevé desplazamiento motivado por el Proyecto a las localidades del área de influencia.

- Infraestructura religiosa

En las distintas localidades existen templos y centros de reunión del culto evangélico y católico. Los principales y de mayor tamaño se ubican en la localidad de Tiltit. Tal como se ha señalado, el sistema de turnos de los trabajadores y el sistema de transporte para ellos no permite adicionar demanda sobre los aforos de estos sitios. Al fomentar la contratación local, por otro lado, se minimiza el desplazamiento de trabajadores foráneos que pudiesen utilizarlos, quienes, además, contando con sistemas de traslado provistos por el Proyecto, no proyectan la mudanza al área de estudio.

o) Servicios próximos al Nudo Vial

Evaluada la oferta de bienes y servicios a la que acceden los grupos humanos del área de influencia, es conveniente observar la oferta existente próxima al Nudo Vial, para identificar eventuales efectos sobre los bienes y servicios.

El servicio más próximo corresponde a un local de atención al paso, por la Ruta 5, más al norte del ingreso al Nudo Vial, con lo que el Proyecto no lo afecta. Los demás servicios se ubican en la G-16, dentro de la localidad. **El Proyecto no requiere el paso por esta vía.** El Proyecto no genera una demanda adicional en los bienes, servicios, equipamiento e infraestructura con las que cuentan los grupos humanos, y donde ellos resuelven sus requerimientos. Tampoco genera afectaciones en el acceso a ellos, considerando que, como se observó en el análisis precedente, el Proyecto descarta efectos sobre la Ruta 5, y concentra su interacción en el Nudo Vial



de Rungue, que es utilizado por los vecinos de Rungue. El efecto en el Nudo no impide que los grupos humanos se mantengan conectados y resuelvan su demanda en otras localidades. El efecto es prácticamente imperceptible, de modo tal que los grupos no ven interferido el acceso a las áreas prestadoras de servicios, según los catastros desarrollados. De este modo, el Proyecto no impedirá ni afectará el acceso a bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica de las localidades, ni su calidad, confirmando la evaluación desarrollada inicialmente por el Proyecto. En último término, cabe señalar que el Proyecto ha considerado un compromiso ambiental voluntario asociado al Acuerdo de Asociatividad que quedó definido en la RCA 009/2016 del Proyecto. El alcance de este compromiso considera la implementación de iniciativas que promuevan la calidad de vida de los habitantes de la localidad de Rungue, las que pueden, en la propuesta que se desarrolla, enfocarse en la ejecución de obras de infraestructura, la provisión de servicios y la promoción de instancias de encuentro y fortalecimiento de la identidad y cultura local de los habitantes de la localidad de Rungue.

El Proyecto no generará alteraciones que puedan afectar la cohesión social y el arraigo local, con lo que la identidad y los sistemas de vida y costumbres del grupo humano Rungue no sufrirá impactos por el Proyecto. Por ello, se descartan afectaciones significativas asociadas al literal d) del artículo 7 del Reglamento. Los elementos que permiten arribar a estas conclusiones están desarrollados en los dos estudios de carácter etnográfico entregados, y en los levantamientos de información asociados a la línea de base y la primera Adenda del Proyecto. Adicionalmente, acápites 3.1.1 y 4.2.3 de la Adenda extraordinaria, se entregan más antecedentes que contribuyen a descartar efectos vinculados a la percepción de seguridad vial.

En acápite 7.3.3 de la Adenda complementaria, se indica respecto del Estudio Etnográfico (adjunto en Anexo 24 de la Adenda Complementaria), que la estimación de flujo en el nudo vial Rungue, considerando que el transporte de residuos peligrosos corresponde a una actividad a ser realizada por terceros (a quienes los generadores de residuos contratarán sus servicios para transportar los mismos hacia CIGRI), corresponde a 45 vehículos/día. Cabe indicar que el servicio de transporte de residuos es una actividad regulada, la que frecuentemente utiliza la Ruta 5 y vialidad anexa para realizar tal actividad. Lo anterior corresponde a un flujo muy menor para el estándar de diseño de la Ruta 5 y su nudo vial en Rungue, en tanto este cumple con los estándares para el tránsito de camiones del tipo que llegará a CIGRI, ya que fue diseñado bajo los estándares del MOP Concesiones; es decir, cumple a cabalidad con las características para pasos y/o atravesos desnivelados construidos en el país, en particular, para el tránsito de vehículos y camiones como los que serán utilizados para el transporte de residuos que se dirigirán a CIGRI. Se debe destacar que el Centro operará de lunes a viernes, verificándose el mayor flujo en el turno diurno de funcionamiento, lo que corresponde al periodo de tiempo en que la demanda vehicular sobre la Ruta 5 norte es más baja, no interfiriendo con los días y horarios de mayor afluencia vehicular en esa vialidad (vehículos que salen y vuelven a Santiago los fines de semana).

En acápite 8.4 y Anexo 6-6 de la Adenda se indica que en el escenario más desfavorable de flujos, que ocurrirá entre los 5 y 30 años de ejecución del Proyecto, no existirá impacto en los receptores por fuentes móviles en el nudo Rungue, según los criterios señalados en la normativa de referencia utilizada. Para evaluar el impacto se comparó el resultado de la modelación con los criterios definidos en la norma americana “TRANSIT NOISE AND VIBRATION IMPACT ASSESSMENT FTA-VA-90-1003-06 May- 2006 Office of Planning and Environment Federal Transit Administration TRANSIT NOISE AND VIBRATION IMPACT ASSESSMENT FTA-VA-90-1003-06 May- 2006(FTA)” el resultado de la modelación se encuentra dentro de los criterios de la norma de referencia.

En acápite 3.1.1.1 de la Adenda Extraordinaria se complementa la información entregada en el Estudio Etnográfico con un cuarto acercamiento de corte etnográfico al grupo humano de Rungue, de manera de comprobar las conclusiones asociadas a la evaluación de potenciales efectos significativos del Proyecto (Anexo 4 de la Adenda Extraordinaria).



A mayor abundamiento, los mecanismos con los que contará el Proyecto para la atención de accidentes se describen en el Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias Proyecto Centro Integral de Gestión Residuos Industriales Ciclo S.A.” de la Adenda Complementaria, el que incluye lo siguiente:

PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIAS

a. Clasificación de Emergencias en Función de Gravedad

- **CONATO DE EMERGENCIA:** Se define como una situación anómala que se considera puede perfectamente ser neutralizada por parte de los EPI's con los medios de primera intervención, convocándose la Brigada como medida precautoria.
- **EMERGENCIA PARCIAL:** Es aquella situación anómala de tal magnitud, que incide en una o varias actividades de la instalación de forma que deberá actuar la Brigada de Intervención. Puede requerirse la evacuación de algún edificio. Se prevé la petición de ayuda al Servicio Público de Bomberos.
- **EMERGENCIA GENERAL:** Accidente de gravedad tal, que supone la paralización de la totalidad de la instalación y la evacuación de un número de edificios considerable. Provoca la activación de los Servicios Exteriores de Emergencia.

b. Clasificación de Emergencias en Función de Gravedad

- **CONATO DE EMERGENCIA:** Identificada como Conatos de Emergencias que ocurran en Horario Laboral.
- **EMERGENCIA PARCIAL:** Identificada como Emergencias Parciales que ocurran en Horario Laboral.
- **EMERGENCIA GENERAL:** Identificada como Emergencias Generales que ocurran en Horario Laboral, o como cualquier clase de Emergencias verificadas en Horario No-Laboral.

c. Alarmas

La persona que descubra una situación de accidente o que pueda provocarlo, lo comunicará la Emergencia por el medio que considere más rápido, indicando las características y circunstancias más relevantes.

En el caso en que la información del accidente no sea completa o no ofrezca suficiente credibilidad, el Director de Emergencia procederá a la confirmación de la alarma mediante llamada telefónica al punto de alarma u otro próximo.

Las instrucciones al personal para la activación de la alarma se encuentran recogidas en el Anexo 3, Protocolos de Intervención en caso de Emergencia.

d. Alertas En esta fase el Centro de Control procede a la activación del Plan de Emergencia en las diferentes fases:

CONATO DE EMERGENCIA

- Llamada al Director de Emergencia (Teléfono/Radio) y recepción de instrucciones.
- Convocatoria de Brigada

EMERGENCIA PARCIAL

- Orden de evacuación, del Edificio/Bodega/Area de Producción en que tiene lugar el accidente (teléfono/sirena)
- Llamada Bomberos.



- Llamada a otros medios exteriores.

EMERGENCIA GENERAL

- Orden de evacuación de varios edificios.
- Llamada a otros medios exteriores.

e. Evacuación En función de las características del accidente, del lugar en que se produzca y del personal de los edificios que pueda verse afectados. El Director de Emergencia ordenará la evacuación del personal hacia el Punto de Reunión considerado, guiados por el Equipo de Evacuación.

La comunicación de la orden de evacuación se realizará desde el Centro de Control de Emergencia telefónicamente, o cuando se instale el sistema, mediante sirena con toques intermitentes.

Se considera un punto de reunión Acceso de la Planta Sector de Estacionamientos.

De acuerdo a lo anterior, se debe señalar que el Proyecto cuenta con una Brigada para una primera intervención y respaldo de medios externos, como Cuerpos de Bomberos especializados.

Por otra parte, el Proyecto cuenta con medios materiales para control de emergencias de acuerdo a lo siguiente:

- a. Medios de Aviso y Alarma de Emergencias Sistema Pulsadores Manuales de Alarmas distribuidos en Planta.
- Sistema de Detección y alarmas de Incendio en Planta.
- Tablero de Alarmas Remoto de Operación Bomba de agua Contra Incendios.
- b. Medios de Control de Incendios Distribución de Extintores en Planta y Oficinas.
- Distribución de Sistemas de Sprinklers de Solución Agua-Espuma resistente a alcoholes en Bodega R01.
- Distribución de Hidrantes de Agua para protección exterior de Bodegas, Naves de Producción, Área de Tanques y Patios de Maniobras.
- Tanque de Agua Contra Incendios de Capacidad 350 m³.
- Bomba de Impulsión Agua Contra Incendios de 2000 gpm @ 120 psi.
- Bladder-Tank de Concentrado de Espuma AFFF-AR de 1500 gal de capacidad.

c. Medios de Control de Derrames

- Cinta delimitadora.
- Recipientes con material absorbente como tierra o arena.
- Palas y escobas en los lugares de manejo de productos químicos, lubricantes y/o combustibles.
- Tambor contenedor vacío para depósito de envases dañados.
- Tambor contenedor vacío para depósito de desechos del manejo de derrames.
- De acuerdo a los productos que se maneje serán necesarios elementos de protección personal como guantes de PVC, botas de goma, casco de seguridad, traje protector, delantal de PVC, gafas protectoras, respirador con filtros intercambiables y máscara.

Adicionalmente, se debe indicar que el Proyecto contempla las siguientes medidas de emergencia asociadas a accidentes de vehículos asociados al Proyecto, que se produzcan en el enlace Rungue:

- 1) Detección temprana de emergencias y comunicación: en la eventualidad de un accidente que se relacione con el transporte de residuos, el Proyecto contará con mecanismos de monitoreo y alerta temprana de cualquier anomalía que se presente en el enlace Rungue. Además, y tal como se observa en el Anexo 30 “Protocolo de



control para transportistas” de la Adenda Complementaria, se definirán los números de emergencia habilitados por el Proyecto a los cuales el transportista deberá comunicarse en caso de una emergencia. Lo anterior permitirá dar aviso de las situaciones detectadas, tanto a Carabineros de Chile, a Bomberos y a la Concesionaria de la Autopista. Los contactos específicos para el aviso oportuno a todas las instancias anteriores se mantendrá en el Centro de Control del Proyecto.

- 2) Mantenición de implementos e insumos para apoyar la respuesta ante emergencia: el Proyecto mantendrá en stock una serie de implementos e insumos para hacer frente a eventuales emergencias que podrían suscitarse en sus instalaciones. Para lo anterior, el Proyecto contará con mayor cantidad de estos insumos, y pondrá a disposición maquinaria para atender emergencias (por ejemplo, contención física de un derrame).
- 3) Atención temprana inicial: el Proyecto contempla la llegada inmediata al lugar del accidente, de producirse éste en el enlace Rungue, en los términos señalados en el Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias Proyecto Centro Integral de Gestión Residuos Industriales Ciclo S.A.” de la Adenda Complementaria.

Junto con lo anterior, el Proyecto entregará a los generadores y transportistas una cartilla con la descripción de las rutas de acceso, con las indicaciones de seguridad de tránsito que deberán cumplirse en el enlace Rungue (velocidad máxima, no adelantamiento, respetar instrucciones descritas en las señaléticas de la ruta).

El Sistema de Respuesta a Emergencias cuenta con protocolos de acción ante emergencias, que se aplicarán en caso de emergencia en el enlace Rungue. Los protocolos considerados son los siguientes:

- Protocolo de respuesta ante terremoto
- Protocolo de inspección post-terremoto
- Protocolo de respuesta a accidentes con potencial compromiso fatal
- Protocolo de respuesta a accidentes con atrapamiento en altura
- Protocolo de respuesta a accidentes con rescate en espacios confinados
- Protocolo de respuesta a accidentes vehiculares con rescate
- Protocolo de respuesta general a emergencia por incendio
- Protocolo de respuesta por incendio de químicos inflamables
- Protocolo de respuesta por exposición a incendio de químicos
- Protocolo de respuesta por incendio en instalaciones eléctricas
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos inflamables

Por último, se debe indicar que la Brigada de Emergencia del Proyecto contará con: capacitación permanente; equipamiento necesario para acudir y abordar todas las emergencias descritas en los protocolos mencionados; y recursos humanos y técnicos que concurrirán y se pondrán a disposición de los cuerpos de emergencia externos (bomberos, carabineros, SAMU, Concesionaria, etc.).

Para definir detalladamente las líneas de acción antes indicadas, el Proyecto considera una instancia de coordinación permanente con Bomberos y personal de la Concesionaria a fin de definir protocolos ante eventuales emergencias.

Observación: *¿Cómo pretende la empresa ignorar los accidentes que atentan contra la salud de los habitantes, de la flora, de la fauna y del medio ambiente de la zona con estos residuos enterrados para siempre? En el Área de Relleno de Seguridad (19,2 Hectáreas) se almacenarán los residuos peligrosos en canchas sobre un sistema de impermeabilización basal, compuesto por una serie de capas que contienen geomembranas y una capa de material fino de baja permeabilidad Sin embargo, no se indica el tiempo de vida útil de las geomembranas, ni los efectos que los cambios de temperatura sobre ellas. En el verano a pleno sol las temperaturas pueden superar los 70 °C. En esta área de relleno se almacenaran todo tipo de residuos, incluso los que contengan compuestos no polares, derivados de hidrocarburos, derivados del petróleo, los cuales con el tiempo pueden aumentar la presión de vapor y como consecuencia de ello, producir explosiones.*



Tampoco se hace mención acerca de posibles punzonamientos y roturas de las capas impermeabilizantes y/o del sistema detector de fugas.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

Para la construcción de las obras civiles del Proyecto, en particular del Relleno de Seguridad, se contempla la remoción de todo el suelo vegetal y de las capas de suelo arcilloso o arenas sobre el que se fundará el dique perimetral y las canchas del Relleno.

El sistema de impermeabilización basal estará constituido por barreras de contención compuestas por geosintéticos de contención primaria y secundaria (dos geomembranas de PEAD), terciaria (Geocomposite Clay Liner autosellante, GCL) y cuaternaria (capa de material fino de baja permeabilidad), complementadas por sistemas de protección al punzonamiento y capas de drenaje. En taludes la barrera de contención será similar, exceptuando la capa de material fino:

El sistema de impermeabilización basal constará de 4 niveles de impermeabilización los cuales son (en orden descendiente):

- Geomembrana 1: Membrana de polietileno de alta densidad, de 2 mm de espesor, además de geotextiles y estrato de protección de los respectivos sellos.
- Geomembrana 2: Membrana de polietileno de alta densidad, de 2 mm de espesor.
- GCL: Geocompuesto de Bentonita sódica reforzado polietileno (equivale a una capa de arcilla compactada, con un grosor sobre 60 cm)
- Arcilla: Capa de arcilla natural compactada con espesor mínimo de 30 cm.

El primer nivel (Geomembrana 1) tendrá la función de recolectar todo los líquidos que eventualmente percolen desde la masa de residuos dispuesta en el Relleno de Seguridad. El segundo nivel (Geomembrana 2) tendrá la función de recolectar cualquier líquido que logre permear el primer nivel, ya sea porque exista alguna filtración o por capilaridad. Este segundo nivel tendrá su propia tubería de drenaje y evacuación de lixiviados hacia la cámara tipo A, desde donde los lixiviados serán bombeados a las balsas de lixiviados.

Bajo el segundo nivel (Geomembrana 2), se instalará un sistema de detección y localización de fugas que funcionará de forma permanente mediante la detección de conductividad eléctrica entre ambos lados de la Geomembrana 2. El sistema consiste en una red de cables con sensores de conductividad eléctrica espaciados en una malla de 5m x 5m. Estos elementos estarán conectados a una caja de registro que permite monitorear de manera continua, 24 horas al día, los 7 días de la semana, la integridad de la Geomembrana 2. Este sistema, en el instante en que detecta una fuga, emitirá localmente una señal luminosa y auditiva, además de enviar un mensaje remotamente al controlador del sistema. La información registrada permite localizar con precisión y de manera inmediata la fuga, así como también estimar su magnitud.

Adicionalmente, en conformidad al artículo 61 del D.S. 148/03, Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos, del Ministerio de Salud, el Relleno de Seguridad considerará un sistema de monitoreo de la calidad de las aguas subterráneas, que consulta un número suficiente de pozos instalados en sitios y profundidades adecuadas, para extraer muestras representativas del acuífero superior. El detalle respecto de este monitoreo se detalla en el Capítulo 9 del ICE, Plan de Seguimiento.

Las geomembranas, de acuerdo al diseño del Relleno de Seguridad, no estarán expuestas a la intemperie, si no que estarán cubiertas por un geosintético del tipo geotextil protector, sobre el que se colocará la carpeta de



trabajo compuesta por material drenante y filtrante, sobre la cual se irán colocando los residuos a disponer. La carpeta de trabajo será colocada inmediatamente después de ser emitido el certificado de integridad de la geomembrana posterior a su instalación, por lo tanto, el tiempo que permanecerán expuestas a la intemperie y a las temperaturas ambientales es mínimo, y corresponderá al tiempo que tome realizar la inspección de las geomembranas con el método de detección por arco eléctrico (ASTM D7953 – 14), que dadas las superficies a inspeccionar para la construcción de cada cancha, será en todos los casos menor a un mes.

Respecto a las emisiones, el sistema de control total de emisiones del Centro estará formado por la aplicación de tres tecnologías de control.

- **Equipos de filtración de mangas y telas para el abatimiento de material particulado operacional:** Este tipo de equipos es para la captura de material particulado, en este equipo el flujo de aire aspirado por el ventilador pasa por el material del filtro que retira las partículas. El filtro de tela es el más eficiente para retener partículas finas y puede sobrepasar el 99% de remoción en la mayoría de las aplicaciones para MP.

El control de su nivel de eficiencia se realiza en forma instrumental y automática, esto sucede en todo el ciclo de filtración, para lo cual se emplean medidores de presión de los medios filtrantes como manómetros diferenciales y alarmas sonoras, cuando la tela se aproxima a su nivel de saturación por partículas. Esto es detectado por el sensor de presión diferencial por el aumento de presión en uno de las cámaras del equipo, en ese momento en forma automática, el equipo aplica un flujo de aire en contracorriente seguido de un pulso de vibración enérgica con el fin de desprender todas las partículas de la tela en circuito cerrado dejando el medio filtrante completamente operativo nuevamente, esto es un sistema auto limpiante, de bajo consumo de insumos y energía y de bajo mantenimiento.

Adicionalmente existirá un programa de reemplazo programado de los medios filtrantes (telas), consistente en su cambio cuando cumplan un 80 % del tiempo recomendado como vida útil del fabricante o cuando en el mantenimiento predictivo o preventivo se detecte alguna anomalía tales como: desgaste por abrasión o envejecimiento, condensación, tensión errónea, mangas sin elasticidad y/o humedad.

- **Equipos lavadores de gases:** Equipo diseñado para el abatimiento de los componentes condensables, hidrosolubles y material particulado de los gases aspirados, estará compuesto por un scrubber húmedo (lavador de gases) en flujo contracorriente, con soluciones de lavado adecuado para cada caso y naturaleza de los gases emitidos como medio filtrante.

El sistema de medición y control de la eficiencia de estos equipos es de carácter instrumental, es decir , se contará con sistemas de medición y alarmas en línea de parámetros químicos tales como pH , potencial redox , temperatura y cualquier otro parámetro de control que permita medir la eficiencia del sistema en todo momento, de existir variaciones, consumos o agotamiento de los medios filtrantes o soluciones de lavado, en este tipo de equipos el cambio o recuperación de los medios filtrantes es posible en todo momento y en forma automática o manual por adición de los reactivos de control o neutralización optimizados caso a caso para todos los tratamientos planificados y diseñados por el laboratorio del Centro para la jornada, condición que permite tener los niveles de eficiencia en óptimas condiciones en todo el transcurso de las reacciones de los tratamientos de los residuos.

- Equipos filtradores para el control químico de gases de los flujos de aire aspirado desde los puntos de emisión , del tipo no condensables y principalmente orgánicos basada en un equipo de filtración químico de adsorción con carbón activado y aditivos específicos como medio filtrante y con un amplio rango de tiempo de residencia. Equipos que permiten un completo control de emisiones gaseosas del tipo no condensables y consecuentemente olores causadas por componentes orgánicos tipo COV y aromáticos contenido en los Residuos y posiblemente liberados al ser sometidos a reacciones exotérmicas (principalmente neutralización ácido-base).



En este tipo de equipo de depuración de aire, la medición y control de su eficiencia, también es de carácter instrumental. Se realiza por dos medios, siendo la óptima la medición de la presión diferencial de agotamiento o saturación en la cámara interna del equipo. De existir aproximación al nivel de saturación, se aumenta la presión en la zona de filtración, lo que indica la proximidad de la necesidad de recambio o recuperación del medio filtrante. Este control de lectura de manómetro diferencial será seguido diariamente por el departamento de mantenimiento en su plan de mantenimiento preventivo y predictivo, quien programará el recambio o recarga del medio filtrante químico, manteniendo de esta forma, y en todo momento, la eficiencia de los equipos de depuración química en sus óptimos niveles.

Respecto a la vida útil del Proyecto, los materiales naturales (arcilla compactada) tienen una vida útil prácticamente indefinida. En cuanto a las geomembranas y el efecto de la temperatura sobre ellas, de acuerdo a referencias bibliográficas, indican que la vida media de una geomembrana de HDPE alcanza los 550 años en condiciones normales (Koerner, Robert M. Designing with Geosynthetics, 5th edition. Prentice Hall, 2005). Dadas las características del diseño y operación descrito en el párrafo anterior, no hay evidencia que indique que las geomembranas consideradas en el diseño propuesto del sistema de impermeabilización basal del Relleno de Seguridad no puedan alcanzar esa vida media esperada. Mayores antecedentes, se presentan en la ficha técnica adjunta en el Anexo 22 “Ficha Técnica Geomembrana” de la Adenda.

El Proyecto contempla procedimientos de validación y tratamientos para evitar que se dispongan en el Relleno de Seguridad residuos como los mencionados en la observación. Específicamente, los residuos no polares, derivados de hidrocarburos y del petróleo presentan condiciones aptas para ser manejados y revalorizados como combustibles alternativos en la Unidad de RRR, ya sea en estado líquido o sólido (por ejemplo envases ex-contenido de sustancias no polares como solventes, hidrocarburos y otros). Así mismo, en el caso que fuese necesario eliminar en el Relleno de Seguridad residuos con contenido de sustancias no polares y/o derivados de hidrocarburos o del petróleo, estos serán sometidos previamente a un tratamiento de oxidación química (mediante la adición de un oxidante fuerte, como por ejemplo permanganato de potasio o peróxido de hidrógeno).

Respecto de posibles punzonamientos y roturas de las capas impermeabilizantes y/o del sistema detector de fugas., en primer lugar cabe mencionar que posterior a la instalación de cada una de las dos geomembranas que componen el sistema de impermeabilización, se procederá a realizar una inspección mediante el método de detección de fugas por arco eléctrico (ASTM D7953 - 14), la cual será conducida por una empresa externa debidamente certificada en la aplicación de este método. Cualquier falla que se detecte en esta inspección será reparada de inmediato, previo a la colocación de las capas superiores del sistema. Para corroborar lo anterior, le empresa encargada de la inspección emitirá un certificado de integridad de las geomembranas inspeccionadas, el cual será requisito previo para la autorización de la colocación de las capas superiores del sistema de impermeabilización basal del Relleno de Seguridad.

Observación: *¿Cuánto tiempo permanecerán las celdas de relleno sin ser tapadas, mientras se acumulan residuos peligrosos? Este factor también es un foco de peligro para la salud. Los residuos permanecerán para siempre en esos lugares, la empresa se retirará después de 50 años y dejará ahí los residuos. ¿Cómo se van a detectar las fugas de compuestos no polares a través del tiempo? El proyecto indica que adicionalmente, el relleno contará con un sistema de detección permanente de fugas de tipo red (de acuerdo a ASTM D6747-I2), el cual consiste en un sistema de detección de conductividad eléctrica constituido por una red de sensores que permiten detectar de manera instantánea y localizada una fuga o filtración de hasta 1nm². La detección de conductividad eléctrica solo permite detectar la presencia de iones en solución acuosa, pero no detecta fugas de solventes no polares, como por ejemplo, parafinas, benceno, tolueno, hidrocarburos, u otros componentes no polares de los residuos peligrosos.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se indica que:



El Proyecto contempla que el área de trabajo de la celda del relleno de seguridad en operación (con residuos) será cubierta al final de todas las jornadas diarias de trabajo con una capa de suelo local de 15 centímetros de espesor, aproximadamente. Si una zona de la celda no va a ser utilizada en el plazo de una semana, ésta será cubierta con una capa de 30 centímetros de espesor, aproximadamente. Esta actividad diaria regulada por el artículo 64 del D.S. N°148 del MINSAL permite tener cubiertos en todo momento los residuos dispuestos en el relleno de seguridad.

Cabe indicar que, según el Artículo 64 del mencionado D.S. N° 148 del MINSAL, la Autoridad Sanitaria podrá autorizar el uso de materiales alternativos siempre que su utilización signifique igual o superior protección para la salud de los trabajadores de la instalación y de la población en general. Además, sobre la base de antecedentes técnicamente justificados, se podrá solicitar a dicha Autoridad Sanitaria una frecuencia inferior de cobertura.

La operación del Proyecto se regirá estrictamente por lo establecido en el D.S. N°148/2003 del MINSAL, que define el reglamento para el manejo de residuos peligrosos. En particular, en la operación del Relleno de Seguridad, se deberá verificar el cumplimiento del artículo 60 del citado Reglamento, que establece los residuos peligrosos que no podrán ser eliminados en Rellenos de Seguridad, entre los cuales se indican, en el literal b), los residuos inflamables, reactivos y/o corrosivos, así como también se mencionan en el literal f), los residuos tóxicos que liberen vapores tóxicos a temperatura ambiente.

Considerando que el Proyecto ha sido diseñado para dar cumplimiento al D.S. N° 148/2003 del MINSAL, este no contempla la disposición de residuos que contengan compuestos no polares, como solventes, parafinas, benceno, tolueno, hidrocarburos u otros componentes no polares, especialmente aquellos en estado líquido. En este mismo sentido, el Proyecto contempla procedimientos de validación y tratamientos para evitar que se almacenen residuos como los mencionados. Específicamente los residuos no polares, como solventes y derivados de hidrocarburos, presentan condiciones aptas para ser manejados y revalorizados como combustibles alternativos en la Unidad de RRR.

Cabe destacar que el Proyecto, en caso que de requerir disponer residuos con contenido de sustancias no polares y/o derivados de hidrocarburos, estos serán sometidos previamente a un tratamiento de oxidación química (mediante la adición de un oxidante fuerte, como por ejemplo permanganato de potasio o peróxido de hidrógeno). Adicionalmente, mediante los procesos de verificación llevados a cabo en el Laboratorio del Proyecto, se validará si la condición de inflamabilidad y el potencial de emitir vapores han sido eliminados, condición necesaria para que se autorice el despacho de los residuos tratados al Relleno de Seguridad. Por lo tanto, el Proyecto no contempla el almacenamiento de residuos que contengan sustancias no polares o derivados de hidrocarburos, sin al menos haber sido sometidos previamente a tratamientos para garantizar que las características de inflamabilidad y el potencial de emitir vapores explosivos han sido previamente eliminadas, tal como lo señala la normativa aplicable.

Por otra parte, tal como se señala en el numeral 1.5.2.2.2 del Capítulo 1 del EIA, los residuos que serán dispuestos en el Proyecto no se encontrarán en estado líquido, ni tampoco contendrán ni liberarán sustancias en estado líquido. La producción de lixiviados se deberá únicamente a la precipitación de aguas lluvia sobre el Relleno de Seguridad, las que potencialmente podrían percolar a través de la masa de residuos, de naturaleza eminentemente alcalina debido a la utilización de cal como principal reactivo de tratamiento, y entrar en contacto con las geomembranas del sistema de impermeabilización.

De esta forma, ante la contingencia de que: 1) Existan fugas en ambas geomembranas del sistema de impermeabilización; y 2) existan residuos dispuestos en el Relleno de Seguridad que contengan sustancias no polares que puedan ser potencialmente arrastradas en los lixiviados, el sistema de detección de fugas está diseñado y construido para detectar esta fuga, dado que cualquier componente no polar (que potencialmente estaría solamente presente a nivel de trazas ante la contingencia de un tratamiento deficiente de un residuo que las contenga) que logre percolar hasta las capas inferiores del depósito, lo hará por el transporte en una



solución acuosa que representará la naturaleza alcalina, y por lo tanto conductiva (polar), de los residuos tratados y dispuestos.

Finalmente, cabe destacar que el Proyecto contempla la incorporación de un sistema de impermeabilización basal y de un sistema de detección permanente de fugas de tipo red, de acuerdo a lo descrito en el Anexo 1-12 “Diseño de la Impermeabilización del Relleno de Seguridad” del Capítulo 1 del EIA.

Observación: *Con respecto a la vegetación, el área del Proyecto presenta cuatro individuos de Prosopis chilensis (algarrobo) y 16 individuos de Porlieria chilensis (guayacán), los cuales se encuentran clasificados como Vulnerable por la legislación actual. Ambas especies son típicas de los bosques esclerófilos, los cuales debido a la sobreexplotación y destrucción ha reducido fuertemente las existencias de la especie. Por lo tanto no es menor la supresión de estos individuos vulnerables. ¿Cómo van a proteger estas especies?*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto en evaluación. En el país, la sobreexplotación y destrucción del bosque esclerófilo han mermado considerablemente el número de ejemplares de Prosopis chilensis (algarrobo) y de Porlieria chilensis (guayacán). De hecho la Formación de los Llanos, en la que se emplazará el Proyecto ha sufrido el efecto de la instalación de cultivos agrícolas (aproximadamente hasta la década de los 50), y hasta la actualidad de la ganadería extensiva y del carboneo de Acacia caven (espino).

Esto se ve reflejado en que, en el área de estudio completa del Proyecto, fueron detectados 10 ejemplares de Prosopis chilensis (algarrobo) y 1.499 ejemplares de Porlieria chilensis (guayacán). En el área de influencia del Proyecto solamente se ubican 4 ejemplares de Prosopis chilensis y 16 de Porlieria chilensis.

Es importante destacar que ninguno de estos ejemplares será afectado por el Proyecto. No obstante, se tiene contemplado la implementación de las siguientes medidas para su protección.

- Cada uno de los ejemplares será identificado y marcado para evitar que alguna actividad los afecte.
- Se realizarán charlas de reconocimiento (teóricas y en terreno) para que todas las personas que se relacionen con el Proyecto reconozcan con claridad a las dos especies, y sepan los lugares en los que se ubican los 4 individuos de Prosopis chilensis y los 16 de Porlieria chilensis.
- Se colectarán semillas de todos los ejemplares de estas especies que se encuentren en el área de influencia del proyecto y que estén en etapa de fructificación. Además se colectarán semillas de al menos el 10% de los ejemplares que se encuentren en toda el área de estudio.
- Estas semillas serán enviadas para su reproducción a un vivero especializado en especies nativas. Los individuos resultantes serán utilizados en las actividades de reforestación del permiso sectorial 148.
- Plan de vigilancia de individuos de Prosopis chilensis y Porlieria chilensis (CV.VEG.001).

Observación: *En relación a la fauna del lugar se considera al Cóndor el cual está en estado de vulnerabilidad y es evidente que las faenas propias del proyecto los perturbarán. ¿De qué manera se pretende mantener el entorno propio el hábitat, de las aves y del resto de la fauna del sector?*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Según consta en el procedimiento de evaluación, tal como se indica en el Capítulo 3 de Línea de Base (link https://seia.sea.gob.cl/archivos/2015/06/11/Capitulo_3.zip), Durante las campañas de terreno realizadas para el Proyecto, se muestrearon las diversas taxas correspondientes a la fauna terrestres, lo cual se realizaron 302 puntos de muestreo.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2158543352>

A través de la anterior metodología, se lograron identificar 36 especies de aves, ocho especies de mamíferos y cuatro especies de reptiles, observándose en total 48 especies en el área de estudio del proyecto. Por otro lado se determina un total de 45 especies en la zona de influencia del Proyecto, de las cuales 35 corresponden a aves, ocho a mamíferos y tres a reptiles.

Las especies identificadas son todas de amplia distribución siendo todas componentes comunes en el área de estudio. La presencia de estas especies no es dependiente de hábitats únicos, pudiendo ser observadas en sectores altamente degradados. Del mismo modo no se identifican especies consideradas como especialistas de hábitats.

Para el área en estudio se identificaron tres unidades homogéneas, de las cuales solo dos se encuentran presentes en el área de influencia. No se identificaron diferencias entre los ambientes en relación a la abundancia, riqueza o superficie, por lo que se concluye que la fauna ocupa de igual manera los ambientes descritos, sin detectar hábitats especializados o exclusivos.

Se identificaron individuos pertenecientes a tres especies de fauna consideradas como amenazadas según la normativa vigente: el cóndor (*Vultur gryphus*); el cururo (*Spalacopus cyanus*) y la culebra de cola larga (*Philodryas chamissonis*), las dos últimas tienen hábitat en el área de estudio, mientras que el cóndor se observó en sobrevuelo, en época de invierno, cuando se interna en el valle en búsqueda de alimento.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN
Cóndor	<i>Vultur gryphus</i>	V
Cururo	<i>Spalacopus cyanus</i>	P
Yaca	<i>Thylamys elegans</i>	R
Culebra Cola Larga	<i>Philodryas chamissonis</i>	V
Lagartija oscura	<i>Liolaemus fuscus</i>	LC
Lagartija lemniscata	<i>Liolaemus lemniscatus</i>	LC

Se determinó que el Proyecto podría producir afectación de ejemplares de fauna nativa de baja movilidad y fragmentación del hábitat. Se considera como hábitat a un sector del espacio que reúne ciertas condiciones que permiten la existencia y desarrollo de algunas especies. La pérdida de hábitat corresponde a la remoción total del suelo, vegetación o cuerpos de agua, lo que modifica significativamente las condiciones y recursos para la existencia de muchas especies.

En relación a lo anterior, en terreno no se identifican hábitats exclusivos, es más, las especies presentes en el sector tienen un comportamiento generalista lo que implica que no se encuentran asociados a un hábitat en particular. Además, se establece que el ambiente presente en el sector (bosque de espinos) se encuentra ampliamente repartido en la zona en estudio.

En relación a la fragmentación de hábitat, ésta se reconoce cuando por el efecto de la construcción e implantación de obras, se fracciona un hábitat produciendo la incomunicación entre individuos de una población, disminuyendo el pool genético. Este evento obliga a una subdivisión de poblaciones, disminuyendo la variabilidad, lo que se traduce eventualmente en una disminución del número de los individuos.

En términos ecológicos, se determina que los hábitats presentes en la zona se encuentran fuertemente intervenidos, estando en la actualidad manejados para actividad agrícola puntual, además de colindar con la



Ruta -5 Norte. Por ello, se considera que los hábitats se encuentran actualmente fragmentados. Además, se considera que en la zona de proyecto no existe un recurso natural, como ríos, lagos u otros, que sean requeridos por la fauna local y que el proyecto fuese a interrumpir el acceso a éstos.

En relación al efecto que se produce por la corta de vegetación, ésta se acota al área de obras del Proyecto, dentro del área de Proyecto los individuos de especies de baja movilidad serán rescatados y ahuyentados respecto a los antecedentes presentados en el Capítulo 12 donde se solicita el Permiso Ambiental Sectorial 146 para efectuar estas acciones. El efecto que se produce por tanto, es local y remitido al área de intervención directa.

Se descartan efectos sobre la fauna debido al ruido producido por las obras del Proyecto, tal como se aprecia en la tabla a continuación, la modelación realizada arroja valores inferiores a la normativa de referencia para fauna.

A continuación se presentan los niveles obtenidos para las 3 etapas en los puntos de evaluación de fauna.

Punto	NPSeq [dB]			
	Construcción		Operación	Cierre
	Inicial	Operación		
F1	77	64	68	68
F2	60	49	41	45
F3	66	55	58	64
F4	43	32	37	40

Los niveles estimados en los puntos de fauna oscilan entre 32 y 77 dB para la etapa de construcción, entre 37 y 68dB para la etapa de operación, y entre 40 y 68 dB para la etapa de cierre. Se pone especial énfasis en el punto F4, el cual corresponde al Sitio Prioritario El Roble, en el cual los niveles oscilan entre 32 y 43 dB, generando un bajo impacto acústico.

La figura a continuación muestra el mapa de ruido para la fase 1 de construcción, la cual representa el peor escenario en términos acústicos, según lo indicado en la tabla anterior.

Debido a la inexistencia de una normativa nacional referida a los efectos del ruido en la fauna, se utiliza el criterio de la EPA (United States Environmental Protection Agency, “Effects of Noise on Wildlife and Other Animals”, 1971.), el cual señala que niveles indicados en diversos estudios internacionales establecen que se requiere una exposición de al menos 40 días con niveles por sobre los 95 dB medidos en el oído de un ave para producir efectos permanentes en el aparato auditivo de éstas. Por otro lado, niveles sobre 85 dB podrían producir trastornos en el comportamiento de aves silvestres, por ejemplo migraciones a sectores con menos niveles de ruido.

De igual manera, se indica que en los reptiles se obtiene una dosis destructiva con niveles sonoros sobre 114 dB y tiempo de exposición sobre 7 días, mientras que niveles en torno a 63 dB no generan cambios conductuales sobre otras especies de mamíferos mayores.

En cuanto a los mamíferos, los estudios dicen que a los ratones les toma 3 semanas recuperar la sensibilidad original del oído luego de exponerse a una fuente sonora de 95 dB a 4 metros de distancia durante 500 segundos de manera intermitente (intervalos de 25 segundos con 5 de “descanso”).

Los niveles generados por las faenas de construcción y cierre no superarán los 85 dB en los puntos receptores, por lo que no se esperan impactos sobre las aves.



020

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2158543352>

Debido a que las faenas son temporales, la posible alteración de la fauna también lo será, considerando que en la etapa de operación no se emitirán niveles de ruido que sobrepasen 68 dB.

En relación a la disponibilidad de recursos, debido a que los individuos evaluados corresponden a especies que presentan un amplio ámbito de hogar, el efecto se considera como poco significativo debido a que se produce un desplazamiento de los individuos hacia otros sectores del hábitat.

En relación a las emisiones atmosféricas, la estimación y modelación de emisiones concluye que no existirá un efecto sobre la calidad del aire.

En cuanto al PTS tal como se ha mencionado, según lo indicado en el Estudio de Emisiones, adjunto en el Anexo 6-2, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 6, no existirá un efecto significativo sobre la vegetación, por tanto se descartan efectos sobre la fauna silvestre. De la misma forma se descartan efectos debido a las modificaciones de quebradas y aumento de zonas impermeables.

Antes de iniciar las obras asociadas a la construcción del Proyecto se realizará un ahuyentamiento de cururos (*Spalacopus cyanus*) y rescate de los individuos de reptiles y micromamíferos pertenecientes a especies consideradas como de baja movilidad y que se encuentren bajo una categoría de conservación considerada como amenazadas de acuerdo a la legislación ambiental vigente. En el Capítulo 12 se encuentra el Permiso Ambiental Sectorial asociado a dicha medida.

Por tanto se concluye que el Proyecto no genera un efecto adverso significativo sobre la superficie con plantas, algas, hongos, animales silvestres y biota intervenida, explotada, alterada o manejada.

Observación: *¿Cómo pueden asegurar de que una equivocación de los operarios en la etapa de recepción de los residuos puede conducir a un accidente o catástrofe? Esta puede tener consecuencias enormes para la salud tanto de los trabajadores del centro como para la población de la comuna.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se indica que:

De acuerdo a lo indicado por el titular durante el proceso de evaluación, los operadores del Centro serán especialistas en el manejo de residuos y sustancias peligrosas, ellos serán capacitados interna y externamente y supervisados permanentemente, en particular a los operarios de la Unidad de Recepción y Validación, inicio del proceso de tratamiento de residuos en el Centro.

Por otro lado, cabe señalar que los residuos a ser recibidos y manejados por el Centro deberán ser todos aquellos que la autoridad sanitaria autorice a manejar expresamente al Proyecto. En el Centro, estos residuos serán sometidos a distintas etapas redundantes de identificación y también a los análisis de laboratorio necesarios para describir y verificar las características fisicoquímicas de los residuos que gestionará y en particular los riesgos de su manejo y gestión.

Estos análisis deberán realizarse al menos en las siguientes instancias:

- a) Muestreo y análisis previo (Muestreo comercial): Corresponde a una etapa anterior a que el residuo se envíe al Centro, y es parte de los procedimientos de cotización y elaboración de propuestas para los generadores que requieren el servicio de eliminación de residuos que prestará el Proyecto. El Centro a su vez, evalúa la factibilidad de recibir dichos residuos, en orden a que se enmarquen dentro de los residuos que estará autorizado a recibir y a que exista la factibilidad técnica para tratar y recibir los residuos estudiados y que se presenten en óptimas condiciones de identificación, rotulado y de seguridad, embalado y estibado.



Los objetivos del proceso de muestreo y análisis previo de los residuos son:

- Caracterizar fisicoquímicamente los residuos y definir sus características de peligrosidad.
- Entregar antecedentes técnicos al generador del residuo para el rotulado en origen de éste de acuerdo a la NCh-382 y NCh-2190 y de acuerdo a las características de peligrosidad del residuo.
- Establecer el tratamiento específico a realizar en el Centro.
- En el caso particular de residuos combustibles (aceites y solventes y otros con potencia calorífica significativa), analizar el potencial de revalorización energética.
- En el caso particular de residuos con contenidos de metales (Cobre, Fierro, Aluminio, Zinc y otros), analizar potencial de recuperación.
- En el caso particular de residuos reciclables, analizar y definir potencial y procedimientos de reciclaje.
- Controlar la eficacia de los tratamientos realizados.
- Informar cualquier necesidad o atención especial en su manejo y/o transporte.

b) Muestreo de Validación. Es el muestreo realizado en la etapa de recepción y descarga al Centro con la finalidad de validar las características definidas en la muestra previa del residuo, para el cual se estableció previamente un tratamiento a aplicar. Dichas muestras se toman durante el proceso de inspección de los residuos recibidos y descargados, y se envían al laboratorio para que efectúe los análisis y ensayos que correspondan, que permitan corroborar las caracterizaciones previas y definir su destino en el Centro.

En esta etapa se confirma y/o complementa el rotulado original (por el generador), de acuerdo a las correspondientes normas chilenas de rotulación, y en concordancia a los atributos propios e intrínsecos del residuo en cuanto a su peligrosidad y familia química que pertenece (ácido, base, oxidante, reductor, hidrocarburos, solvente, combustible, tóxico, etc.).

c) Muestreo de control de calidad. Una vez que los residuos son sometidos al tratamiento definido por laboratorio, se deberá realizar un muestreo del producto tratado para verificar que el tratamiento aplicado logró los objetivos de tratamiento en cuanto a la minimización o eliminación de las características de peligrosidad de residuo original y se cumplan las condiciones de aceptación en el relleno de seguridad, autorizando su envío al Relleno de Seguridad en caso afirmativo, o instruyendo su re-procesamiento en caso que el estándar de tratamiento no se haya alcanzado.

El Laboratorio del Centro establecerá un programa de muestreo de los principales residuos habituales que lleguen al Centro, en términos de cantidad y/o complejidad, mediante el cual, en forma aleatoria, se tomarán muestras con el fin de verificar que no se hayan producido alteraciones en la composición original del residuo. De surgir una variación en la composición de los residuos respecto a la muestra de referencia con que se haya diseñado el tratamiento de algún residuo habitual, el titular deberá informar de inmediato al Generador para que regularice esta situación ante la autoridad, además de efectuar las actualizaciones de tipo técnico y comercial que correspondan.

Así, con toda la información disponible, en la etapa de recepción el titular deberá emplear un estricto protocolo operacional que asegure que los residuos serán manejados en todo momento con un criterio de seguridad y



compatibilidad de acuerdo a los riesgos predefinidos, para lo cual el patio de recepción y las bodegas estarán sectorizadas y señalizadas en pleno cumplimiento de las tablas de incompatibilidades del D.S.N° 148/2003 del MINSAL. Este protocolo incluye la lectura de las hojas de seguridad de los residuos trasladados en el envío, donde aparecen sus características de riesgo en el transporte y en su manipulación.

Finalmente cabe señalar que el personal que manipule los residuos en todas sus etapas, siempre deberá contar con información de apoyo, que entregue todo lo atinente al residuo que se está recepcionando, validando, manipulando y tratando. Entre esta información de apoyo es posible mencionar las hojas de seguridad para el transporte, las hojas de seguridad del residuo, el informe del laboratorio, el rotulado interno del Centro que posee toda la información necesaria para las tomas de decisiones por lo que los operadores si conocerán la naturaleza del residuo recepcionado, rotulación NFPA (rombo NFPA 704) según la norma chilena 1411/78 y las medidas de seguridad que se deben implementar y aplicar tales como la definición de los elementos de protección personal a utilizar, condiciones particulares de manipulación (no mezclar con agua, con álcali, con ácidos, etc.) y tratamiento para un correcto manejo (ambiente ventilado , presión negativa , evitar chispas, etc.), adicionalmente en planta existirá en toda ocasión un Jefe de turno, profesional químico, quien supervisará y resolverá en terreno cualquier duda respecto al manejo de un residuo en particular.

El rotulado interno del residuo incorporara la siguiente información:

- Código del residuo, éste posee información de los atributos intrínsecos del residuo, tales como código del generador, código único del residuo, tipo de residuo (sólido, líquido, gas), naturaleza química del residuo (ácido, base o alcalí, oxidante, reductor, toxico, etc.).
- Nombre del generador
- Tipo de residuo
- Característica de peligrosidad
- Unidad definida para su almacenamiento
- Unidad definida para su tratamiento
- Fecha
- Peso bruto
- Peso neto
- Plantilla de rotulado según el color característico de la planta a derivar (rojo= RRR, Verde = Relleno de Seguridad, Café = Estabilización Rises, azul = Estabilización Riles, blanco= NP).

Dichas medidas tienen por objetivo que el residuo se maneje de acuerdo a su riesgo, correctamente identificado y ubicado, con condiciones controladas de almacenamiento y en forma segura para su gestión y manipulación.

Finalmente, en el Capítulo IX del presente Informe Consolidado de Evaluación, pueden consultarse los Planes de Prevención de Contingencias y Planes de Emergencias.

Observación: En la tabla 2.6.2: Relación actividad- Elemento Ambiental/Sociocultural, Etapa de Operación, se indica: Las Operaciones de Tratamiento del Centro consideran que solo afectarán la calidad del aire y los niveles de ruido las siguientes actividades. Operación de Unidades Circulación y operación de camiones y maquinaria Circulación y operación de vehículos menores y solo al ruido, la Descarga e inspección de



residuos. Sin embargo el proyecto indica que el material transportado por camiones será recibido en la Unidad de Recepción donde se llenará una ficha con una clave para ser transportado al Centro de Operaciones, de modo que los operarios que reciben los residuos nunca se enteran de la naturaleza de ellos si corresponden a ácidos, a bases, a residuos corrosivos, a residuos con asbesto o con cianuro, etc.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. . Según se establece en el procedimiento de evaluación ambiental, los operadores del Centro serán especialistas en el manejo de residuos y sustancias peligrosas. Ellos serán capacitados permanentemente, lográndose una expertise en el área.

De igual forma, el personal que manipule los residuos en todas sus etapas, siempre contará con información de apoyo, que entregue todo lo atinente al residuo que se está recepcionando, validando, manipulando y tratando. Entre esta información de apoyo, es posible mencionar las hojas de seguridad para el transporte, las hojas de seguridad del residuo, el informe del laboratorio del Centro, el rotulado interno del Centro que posee toda la información necesaria para las tomas de decisiones por lo que los operadores si conocerán la naturaleza del residuo recepcionado, rotulación NFPA (rombo NFPA 704) según la norma chilena 1411/78 y las medidas de seguridad que se deben implementar y aplicar tales como la definición de los elementos de protección personal EPP a utilizar, condiciones particulares de manipulación (no mezclar con agua, con álcali, con ácidos , etc.) y tratamiento para un correcto manejo (ambiente ventilado , presión negativa , evitar chispas , etc.).

El rotulado del residuo incorporará la siguiente información:

- Código (clave) del residuo, éste posee información de los atributos intrínsecos del residuo, tales como código del generador, código único del residuo, tipo de residuos (sólido, líquido, gas), naturaleza química del residuo (ácido, base o alcalí, oxidante, reductor, toxico, etc.)
- Nombre del generador
- Tipo de residuo
- Característica de peligrosidad
- Unidad definida para su almacenamiento
- Unidad definida para su tratamiento
- Fecha
- Peso bruto
- Peso neto
- Color característico de la planta a derivar (rojo= RRR, Verde = Relleno de seguridad, Café = estabilización rises, azul = estabilización riles, blanco= NP).

Con esto, se asegura que el residuo este siempre se maneje de acuerdo a su riesgo, correctamente identificado y ubicado en condiciones controladas de almacenamiento y en forma segura para su gestión y manipulación.

Cabe señalar que los residuos a ser recibidos y manejados por el Centro serán sometidos a distintas etapas de identificación y análisis de laboratorio, de manera de describir y verificar las características fisicoquímicas de los residuos que gestionará. Estos análisis se realizarán al menos en las siguientes instancias:



- d) Muestreo previo (Muestreo comercial). Corresponde a una etapa anterior a que el residuo se envíe al Centro, y es parte de los procedimientos comerciales de cotización y elaboración de propuestas para los generadores que requieren el servicio de eliminación de residuos que se prestará en el Centro. El Centro, a su vez, evalúa la factibilidad de recibir dichos residuos, en orden a que se enmarquen dentro de los residuos que estará autorizado a recibir y a que exista la factibilidad técnica y oportuna para tratar y recibir los residuos estudiados.

Los objetivos del proceso de muestreo y análisis previo de los residuos son:

- Caracterizar fisicoquímicamente los residuos y definir sus características de peligrosidad.
 - Entregar antecedentes técnicos al generador del residuo para el rotulado de éste de acuerdo a la NCh-382 y NCh-2190 y de acuerdo a las características de peligrosidad del residuo.
 - Establecer el tratamiento específico a realizar en el Centro.
 - En el caso particular de residuos combustibles (aceites y solventes y otros con potencia calorífica significativa), analizar el potencial de revalorización energética.
 - En el caso particular de residuos con contenidos de metales (Cobre, Fierro, Aluminio, Zinc y otros), analizar potencial de recuperación.
 - En el caso particular de residuos reciclables, analizar y definir potencial y procedimientos de reciclaje.
 - Controlar la eficacia de los tratamientos realizados.
- e) Muestreo de validación. Es el muestreo realizado en la etapa de recepción y descarga al Centro con la finalidad de validar las características definidas en la muestra previa del residuo, para el cual se estableció un tratamiento a aplicar. Dichas muestras se toman durante el proceso de inspección de los residuos recibidos y descargados, y se envían al laboratorio para que efectúen los análisis y ensayos que correspondan, que permitan corroborar las caracterizaciones previas y definir su destino en el Centro.
- En esta etapa se confirma y/o complementa el rotulado original (definido por el generador), de acuerdo a las correspondientes normas chilenas de rotulación, y en concordancia a los atributos propios e intrínsecos del residuo en cuanto a su peligrosidad y familia química a la que pertenece (ácido, base, oxidante, reductor, hidrocarburos, solvente, combustible, tóxico, etc.).
- f) Muestreo de control de calidad: Una vez que los residuos son sometidos al tratamiento definido por laboratorio del Centro, se realizará un muestreo del producto tratado para verificar que el tratamiento aplicado logró los objetivos de tratamiento en cuanto a la minimización o eliminación de las características de peligrosidad de residuo original, autorizando su envío al Relleno de Seguridad en caso afirmativo, o instruyendo su procesamiento en caso que el estándar de tratamiento no se haya alcanzado.

El Laboratorio del Centro establecerá un programa de muestreo de los principales residuos habituales que lleguen al Centro, en términos de cantidad y/o complejidad, mediante el cual, en forma aleatoria, se tomarán muestras con el fin de verificar que no se hayan producido alteraciones en la composición original del residuo. De surgir una variación en la composición de los residuos respecto a la muestra de referencia con que se haya



diseñado el tratamiento de algún residuo habitual, se informará de inmediato al Generador para que regularice esta situación ante la autoridad, además de efectuar las actualizaciones de tipo técnico y comercial que correspondan.

Así, con toda la información disponible, en la etapa de recepción el titular deberá emplear un estricto protocolo operacional que asegure que los residuos serán manejados en todo momento con un criterio de seguridad y compatibilidad de acuerdo a los riesgos predefinidos, para lo cual el patio de recepción y las bodegas estarán sectorizadas y señalizadas en pleno cumplimiento de las tablas de incompatibilidades del D.S.N° 148/2003 del MINSAL. Este protocolo incluye la lectura de las hojas de seguridad de los residuos trasladados en el envío, donde aparecen sus características de riesgo en el transporte y en su manipulación.

Finalmente cabe señalar que el personal que manipule los residuos en todas sus etapas, siempre deberá contar con información de apoyo, que entregue todo lo atingente al residuo que se está recepcionando, validando, manipulando y tratando. Entre esta información de apoyo es posible mencionar las hojas de seguridad para el transporte, las hojas de seguridad del residuo, el informe del laboratorio, el rotulado interno del Centro que posee toda la información necesaria para las tomas de decisiones por lo que los operadores si conocerán la naturaleza del residuo recepcionado, rotulación NFPA (rombo NFPA 704) según la norma chilena 1411/78 y las medidas de seguridad que se deben implementar y aplicar tales como la definición de los elementos de protección personal a utilizar, condiciones particulares de manipulación (no mezclar con agua, con álcali, con ácidos, etc.) y tratamiento para un correcto manejo (ambiente ventilado , presión negativa , evitar chispas, etc.), adicionalmente en planta existirá en toda ocasión un Jefe de turno, profesional químico, quien supervisará y resolverá en terreno cualquier duda respecto al manejo de un residuo en particular.

El rotulado interno del residuo incorporara la siguiente información:

- Código del residuo, éste posee información de los atributos intrínsecos del residuo, tales como código del generador, código único del residuo, tipo de residuo (sólido, líquido, gas), naturaleza química del residuo (ácido, base o alcalí, oxidante, reductor, toxico, etc.).
- Nombre del generador
- Tipo de residuo
- Característica de peligrosidad
- Unidad definida para su almacenamiento
- Unidad definida para su tratamiento
- Fecha
- Peso bruto
- Peso neto
- Plantilla de rotulado según el color característico de la planta a derivar (rojo= RRR, Verde = Relleno de Seguridad, Café = Estabilización Rises, azul = Estabilización Riles, blanco= NP).

Dichas medidas tienen por objetivo que el residuo se maneje de acuerdo a su riesgo, correctamente identificado y ubicado, con condiciones controladas de almacenamiento y en forma segura para su gestión y manipulación.



Finalmente, en el Capítulo IX del presente Informe Consolidado de Evaluación, pueden consultarse los Planes de Prevención de Contingencias y Planes de Emergencias.

Observación: *¿De qué modo pretender compensar la formación de los aerosoles troposféricos que se formarán debido a las emanaciones en las etapas de procesamiento de los residuos? Las transformaciones químicas a las que someterán los residuos peligrosos para disminuirles su peligrosidad, muchas de ellas emitirán vapores tóxicos que pueden ser extraídos mediante campanas pero finalmente su destino será la atmósfera. Se contempla el uso de filtros pero ellos tienen un cierto rendimiento en su capacidad de absorción, así es que las operaciones químicas darán origen a emisión de contaminantes a la atmósfera. Las bajas temperaturas de la noche y el rocío producirán la formación de aerosoles que finalmente contaminan los suelos y la vegetación de la zona aledaña y según el tipo de condiciones atmosféricas emigrar a otras zonas.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

El Proyecto presentó un Informe de Calidad del Aire en el Anexo 23 “Actualización Informe de Calidad del Aire” de la Adenda, donde se establece que las emisiones del Proyecto serán de baja energía por lo que se dispersarán rápidamente y decaerán prácticamente dentro del recinto del Proyecto. Lo anterior se debe a que las emisiones de las etapas de procesamiento de residuos se producirán a baja altura (a diferencia de proyectos de generación termoeléctrica con chimeneas de 50 m o más), por lo que no serán transportadas a la alta atmósfera, por lo que no se formarán aerosoles troposféricos.

Cabe destacar que todos los procesos de tratamiento de residuos ocurrirán dentro de naves techadas y provistas con equipos de control y abatimiento de polvos y gases. Este sistema de control estará formado por la aplicación de tres tecnologías de control: equipos de filtración de mangas y telas para el abatimiento de material particulado operacional, equipos lavadores de gases y equipos filtradores para el control químico de gases de los flujos de aire aspirado desde los puntos de emisión. Para mayor información, el sistema de extracción de polvo y tratamiento de gases se encuentra descrito en el Anexo 1-16 “Sistema de Extracción de Polvo y Tratamiento de Gases” de la Adenda.

Finalmente cabe destacar que las principales emisiones del Proyecto se producirán por movimientos de tierra inerte, y solo una parte menor de estas, y en forma esporádica (una vez por semana), corresponderán a emisiones de la planta de procesamiento.

A mayor abundamiento, durante la fase de construcción del Proyecto, las emisiones corresponderán principalmente a material particulado (PTS, MP10 y MP2,5) y gases de combustión (CO, SO₂, NO_x, HC y COV) derivadas de las fuentes asociadas a movimientos de tierra y circulación de maquinarias por caminos no pavimentados. Estas fuentes tienen la característica de no poseer energía térmica ni la velocidad suficiente para ascender a la atmósfera, por lo que su efecto solo se circunscribe al área de localización del Proyecto (distribución local).

Por otra parte y respecto a las emisiones asociadas a la planta de tratamiento, ésta corresponden principalmente a gases (SO_x, NO_x, Cl y COV), las cuales serán esporádicas (asociado solo a tratamientos de neutralización de residuos corrosivos), las que además se dispersan rápidamente a la salida de las chimeneas (según la modelación de dispersión adjunta en el Anexo 5.1 “Modelación de la Dispersión de las Emisiones Atmosférica de Contaminantes Provenientes del Proyecto Centro Integral de Gestión de Residuos Industriales” de la Adenda Complementaria) y tampoco tienen la energía ni la continuidad para generar un efecto de arrastre a la alta atmósfera. En particular respecto al NO_x, tal como se observa en las Tablas 114 y 121 del Anexo 1 de la Adenda Complementaria 2, la emisión de este compuesto durante la operación del Proyecto será mínima, por lo que se descarta la formación de lluvia ácida, smog fotoquímico o aerosoles troposféricos derivados de la operación.



Observación: Los filtros que se propone utilizar tienen tiempos de vida corta y su rendimiento no es de un 100%. ¿Cómo se va a fiscalizar el reemplazo de los filtros y la fiscalización de las operaciones de las plantas de tratamiento químico del Centro?

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

El funcionamiento de los sistemas de control de emisiones del Proyecto estará permanentemente apoyado con procedimientos de mantenimiento de tipo predictivo y preventivo, y contará con un seguimiento de las variables de control de su eficiencia. Dicha información se utilizará para planificar el programa de reemplazo o recuperación de sus medios filtrantes. Este procedimiento permitirá reemplazar o reforzar los medios filtrantes con anterioridad a su estado de saturación y de tal forma de mantener la eficiencia de los sistemas. Para mayores antecedentes ver el Anexo 1-19 “Plan de Mantención” del Capítulo 1 del EIA.

Cabe destacar que estos equipos fueron definidos específicamente para esta aplicación, que considera su operación en conjunto con la ejecución de los tratamientos de eliminación de residuos peligrosos en modelo batch.

El sistema de control total de emisiones del Proyecto estará formado por la aplicación de las siguientes tres tecnologías de control:

- Equipos de filtración de mangas y telas para el abatimiento de material particulado operacional: En este tipo de equipos, diseñados para la captura de material particulado, el flujo de aire aspirado por el ventilador pasará por el material de filtro que retira las partículas. Dicho filtro de tela, utilizado para retener partículas finas, puede sobrepasar el 99% de remoción en la mayoría de las aplicaciones para material particulado.

El control de su nivel de eficiencia se realizará en forma instrumental y automática, y sucederá en todo el ciclo de filtración, para lo cual se emplearán medidores de presión de los medios filtrantes como manómetros diferenciales y alarmas sonoras.

Cuando la tela se aproxima a su nivel de saturación por partículas, esto es detectado por el sensor de presión diferencial por el aumento de presión en uno de las cámaras del equipo, para de forma automática desprender las partículas de la tela en circuito cerrado, dejando el medio filtrante completamente operativo nuevamente.

Lo anterior corresponde a un sistema auto limpiante, de bajo consumo de insumos y energía y de bajo mantenimiento. Adicionalmente existirá un programa de reemplazo programado de los medios filtrantes (telas), consistente en su cambio cuando cumplan un 80 % del tiempo recomendado como vida útil del fabricante o cuando en el mantenimiento predictivo o preventivo se detecte alguna anomalía tales como: desgaste por abrasión o envejecimiento, condensación, tensión errónea, mangas sin elasticidad y/o humedad. Los materiales residuales retenidos en la tolva de limpieza serán tratados como un residuo peligroso con las indicaciones del Laboratorio del Centro en la Unidad de tratamiento de RISES. Este equipo proyectará su aspiración mediante campanas de alto rendimiento y cobertura hacia todos los puntos donde exista alguna posibilidad de que exista material en suspensión.

- Equipos lavadores de gases: Corresponden a equipos diseñados para el abatimiento de los componentes condensables, hidrosolubles y material particulado de los gases aspirados, que estarán compuestos por un scrubber húmedo (lavador de gases) en flujo contracorriente, con soluciones de lavado adecuado para cada caso y naturaleza de los gases emitidos como medio filtrante.

Como medio filtrante o lavador se empleará con una solución de lavado con reactivos químicos activos adaptados al proceso. El agua de lavado se aplicará en forma de spray con alta presión a través de boquillas en



el flujo de aire en contracorriente al flujo de aire aspirado desde los reactores de la unidad. Los flujos de aerosoles y gases contaminantes en la corriente de aire se eliminarán por absorción o por las reacciones químicas con la solución de lavado. Las gotas de agua de lavado serán separadas de los gases de salida y volverán a circular de nuevo al estanque de la solución de lavado. El polvo y los componentes contaminantes desde los gases del proceso se eliminarán periódicamente a través del despiche del sistema y serán tratados como residuos peligrosos y procesados en la unidad correspondiente.

Este sistema de control en húmedo de gases y vapores podrá abatir más del 97% de las sustancias hidrosolubles y condensables, y un 99% de polvo en suspensión y arrastre de vapor.

El sistema de control de la eficiencia de estos equipos será de carácter instrumental, es decir, contará con sistemas de medición y alarmas en línea de parámetros químicos tales como pH, potencial redox, temperatura, y cualquier otro parámetro de control que permita medir la eficiencia del sistema en todo momento. En caso de existir variaciones, consumos o agotamiento de los medios filtrantes o soluciones de lavado, se procederá al cambio o recuperación de los medios filtrantes, por adición de los reactivos de control o neutralización optimizados caso a caso para todos los tratamientos planificados y diseñados por el Laboratorio del Proyecto.

La torre de lavado o scrubber corresponde a un equipo vertical de abatimiento, que contendrá una cierta cantidad de cuerpos de relleno que varía según el caudal de aire. Los materiales generalmente utilizados son el metal, la cerámica, los materiales termoplásticos en general.

- Equipos filtradores para el control químico de gases de los flujos de aire aspirado desde los puntos de emisión, del tipo no condensables y principalmente orgánicos, basado en un equipo de filtración químico de adsorción con carbón activado y aditivos específicos como medio filtrante y con un amplio rango de tiempo de residencia. Corresponden a equipos que permiten el control de emisiones gaseosas del tipo no condensables y consecuentemente olores causados por componentes orgánicos tipo COV y aromáticos contenido en los residuos y posiblemente liberados al ser sometidos a reacciones exotérmicas (principalmente neutralización ácido-base). El carbón activado es apropiado para la remoción con una eficiencia mayor al 99 % de los siguientes compuestos:
 - o Compuestos orgánicos volátiles y semivolátiles, tales como: Benceno, tolueno, xileno, acetona, fenoles, dimetilfosfatos, estireno, gasolina, combustible diesel, solventes, desengrasantes, pesticidas, pinturas, resinas, alquilaros, bencina, etc.
 - o Hidrocarburos Halogenados, tales como: Cloruro de Metileno, Metil Cloroformo, percloroetileno, productos de limpieza, Fumigantes, Pesticidas, etc.
 - o Compuestos olorosos, tales como: sulfuro de hidrógeno, mercaptano, terpenos, benceno, alquitrán, compuestos orgánicos aromáticos y halogenados, entre otros.

En este tipo de equipo de depuración de aire, la medición y control de su eficiencia, es de carácter instrumental y se realizará por dos medios, siendo la óptima la medición de la presión diferencial de agotamiento o saturación en la cámara interna del equipo. De existir aproximación al nivel de saturación, se aumentará la presión en la zona de filtración, lo que indica la proximidad de la necesidad de recambio o recuperación del medio filtrante. Este control de lectura de manómetro diferencial será seguido diariamente por el departamento de mantenimiento en su plan de mantenimiento preventivo y predictivo, quien programará el recambio o recarga del medio filtrante químico, manteniendo de esta forma, y en todo momento, la eficiencia de los equipos de depuración química en sus óptimos niveles.

Todos los medios filtrantes empleados en el Proyecto requerirán de un seguimiento permanente de las variables operacionales, eficiencias y agotamientos, para lo cual se realizarán todas las medidas necesarias para mantener las condiciones de estos sistemas de control en un estado de plena eficiencia. Para lo anterior, se contempla aplicar un Plan de Verificación del Centro y la implementación y seguimiento del plan de mantenimiento del



Centro, que incorpora las mediciones periódicas de los instrumentos de control y los reemplazos necesarios y oportunos de acuerdo al plan de mantenimiento y reemplazos.

Para el control interno, se mantendrá un registro donde se indiquen las lecturas instrumentales, las mantenciones y reemplazos de los filtros, a fin de asegurar el estado de éstos para su correcto funcionamiento en todo momento.

En relación a las operaciones de las plantas de tratamiento químico del Proyecto, con posterioridad a que el residuo haya sido tratado o procesado en alguna de estas unidades de tratamiento, se procederá a su muestreo de control de calidad.

Para el caso de los residuos sometidos a procesos de recuperación, reciclaje o revalorización, los resultados de los análisis de laboratorio correspondientes, tendrán el objetivo de conocer las especificaciones técnicas de los materiales finales obtenidos, en cuanto a su nivel de pureza, concentración, capacidad calorífica u otras características que certifiquen su calidad para ser aceptados y utilizados en la industria como materias primas o insumos.

Para el caso de los residuos tratados en las unidades de RISES y RILES, los resultados de estos análisis incluirán la determinación de la eficacia del tratamiento de estabilización realizado, ya sea eliminación o minimización de la características de peligrosidad que los caracterizaban (corrosividad, reactividad, inflamabilidad y/o toxicidad extrínseca) o la eficacia de los procesos de solidificación, encapsulamiento u otro tratamiento que haya sido aplicado.

El Laboratorio del Proyecto implementará, para estas actividades de control de calidad, entre otras, las técnicas descritas en la Resolución Exenta 292, de 2005, del Ministerio de Salud donde se fijan las metodologías para la caracterización de la peligrosidad de los residuos peligrosos, junto con los alcances descritos en el mismo Reglamento D.S. N°148/03 del MINSAL, en su Título II, además de todas las técnicas analíticas y de apoyo a los ensayos de tratabilidad de los residuos. Estas técnicas son:

- a) Método para determinar punto de Inflamación: Copa cerrada Setaflash – EPA-1020.
- b) Método para determinar punto de Inflamación: Copa cerrada Pensky-Martens – EPA-1010.
- c) Método para determinar la Corrosividad: Tasa de Corrosión – EPA-1110 A.
- d) Método para determinar la característica de Toxicidad por Lixiviación; Test TCLP - EPA- 1311.

La caracterización, análisis, ensayos y controles de las muestras tendrán también como objetivos:

- Determinar su factibilidad de recuperación, revalorización y/o reciclaje
- Evaluar la necesidad de realizar un acondicionamiento o tratamiento al residuo, tanto interno como externo.
- Diseñar este tratamiento.
- Controlar la eficiencia del tratamiento realizado.
- Caracterizar los sub-productos internos (lixiviado relleno de seguridad, aguas de proceso, lodos filtrados planta RILES).
- Diseñar y controlar los tratamientos de estos subproductos.



030

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2158543352>

Cabe mencionar que el Proyecto, previo a la recepción de residuos, deberá realizar las gestiones con los generadores de estos residuos y fijar las condiciones para la aceptación/recepción de ellos sobre la base de los planes de manejo del generador y declaración de su característica de peligrosidad, basados en análisis y caracterizaciones de muestras previas o preliminares al envío del residuo por parte del generador para su tratamiento. La muestra obtenida podrá ser enviada al Laboratorio del Proyecto o también a uno externo acreditado y autorizado para su caracterización química y determinación de su característica de peligrosidad, información con la cual se diseñará su tratamiento o manejo. Esta actividad se completará con la aprobación del servicio por parte del generador, programación del plan de entregas y su posterior gestión al interior del Proyecto.

Observación: *¿Cuál es la cantidad de agua que se usará en los procesos de operaciones, ya sea en reacciones químicas o para limpieza de material utilizado?*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se indica que:

De acuerdo al punto 3.3.3 del anexo 20 de la Adenda, Balance Hídrico, (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2016/01/14/Anexos_19_20_51_y_53.zip) la principal corriente de salida de agua del sistema hídrico del Centro corresponderá al agua de procesos que será utilizada en el tratamiento de los residuos en las distintas Unidades del Centro. Los tratamientos de estabilización de micro y macro encapsulación que serán los tratamientos mayoritarios aplicados a los residuos industriales sólidos recibidos, son tratamientos que presentan un consumo de agua importante. Esta agua, al formar parte de la mezcla de estabilización-encapsulación junto con los otros reactivos involucrados, pasa formar estructuras cristalinas que se solidifican. De ese modo, el agua utilizada en este proceso se consume, y se genera una salida de agua del sistema. En otras unidades también se requiere de la adición de agua de procesos para preparar y homogenizar soluciones, preparar reactivos, lavar queques de filtrado, etc. a la vez que se consume agua como contenido de humedad den los productos resultantes de los tratamientos (lodos, precipitados, cementos metalúrgicos, entre otros.).

Las cantidades de residuos a tratar en cada Unidad, y el consumo promedio unitario de agua de proceso, para cada Unidad de Tratamiento, son los siguientes:

Unidad	Residuos a tratar (ton/año)	Consumo unitario de agua (t agua / t residuo)	Consumo total de agua (t/año)
Residuos industriales sólidos (01 y 02)	77.525	0,6	46.506
Residuos industriales líquidos	14.225	0,25	4.620
Recuperación de Metales	14.725	0,45	6.653
Total general	106.475		57.779

Fuente: punto 3.3.3 anexo 20 Adenda.



En cuanto al agua de lavado y consumo humano, el punto 3.3.1 del referido informe de balance hídrico, señala que Dado que no existe factibilidad sanitaria en el sitio de emplazamiento del proyecto, así como tampoco existe la disponibilidad de fuentes de abastecimiento de agua superficial o subterránea, el Centro deberá abastecerse a través de camión aljibe desde una fuente externa. También deberá dar una solución particular in situ al tratamiento de aguas servidas. Las corrientes de entradas de agua fresca para uso sanitario y de aseo y limpieza serán las siguientes:

Agua fresca para uso como agua potable (tratada en la planta potabilizadora del Centro)

Agua fresca para lavados (lavado de ruedas y envases, pavimentos y equipos, equipos lavadores de gases)

El consumo de agua potable del centro se ha calculado en base a una población flotante de 80 personas (la dotación propia del centro se estima en 52) y un consumo por persona de 150 litros/día.

En base a estos valores, se tendrá un consumo de agua potable de 12 m³/día en el Centro.

Por otro lado, se estima un consumo diario de agua fresca de 10 m³ para el suministro de los equipos lavadores de gases húmedos (scrubbers) y los sistemas de lavado de ruedas y envases, el lavado periódico de equipos y pavimentos de la Unidades de Tratamientos y de la zona de manejo de residuos (todos con hidrolavadoras de bajo consumo de agua).

De acuerdo al Estudio de Impacto Ambiental y sus adendas, toda el agua potable usada será recolectada por el sistema de alcantarillado del centro y será conducida a la planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS), la cual ha sido dimensionada acorde al caudal de consumo de agua potable antes indicado (12 m³/día). El efluente de esta PTAS deberá presentar un estándar suficiente para ser reutilizado directamente como agua de proceso en las Unidades de Tratamiento del Centro, por lo cual será conducido hasta los estanques de agua de procesos de la Unidad de RILES que alimentan la red de agua de procesos del Centro.

Cuantitativamente, se tendrá entonces un volumen diario de entrada al sistema hídrico de 12 m³/día de agua desde una fuente externa al proyecto, para abastecer los requerimientos de agua fresca para agua potable y agua de lavado. Expresado en un caudal anual, corresponderá a 5.808 m³/año. Este mismo caudal, luego de su tratamiento, en caso de ser necesario, pasará a ser agua de procesos que se acumulará, distribuirá y consumirá en las Unidades de Tratamiento del Centro.

Observación: *¿Cuál es la forma en que se eliminarán estas aguas contaminadas?*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se indica que:

Conforme al Estudio de Impacto Ambiental y sus sucesivas adendas, el fluente generado en las diferentes unidades del Centro será recirculado a fin de volver a ser utilizado como agua de procesos, por lo que no podrá haber descargas al medio ambiente. El transporte, almacenamiento y utilización de los residuos industriales líquidos, será realizado a través de canalizaciones, bombas, válvulas y estanques sellados y con dosificación directa en los reactores de las unidades de procesos donde será utilizada.

A mayor abundamiento, de acuerdo a las respuestas 6.5 b) de la Adenda y 2.8.3 de la Adenda Complementaria, la recirculación del efluente de la Unidad de procesos de residuos industriales líquidos se refiere a que este efluente será utilizado y consumido en los procesos de tratamientos de los residuos que serán manejados en ésta y otras Unidades del Centro, de este modo, el efluente de la Unidad de residuos industriales líquidos corresponde finalmente a un insumo de los procesos que se llevan a cabo en otras unidades del Centro. La calidad del agua de procesos del Centro deberá ser controlada permanentemente mediante métodos analíticos de campo con pH-metro, conductivímetro y determinación de potencial redox para caracterizarla y verificar que no se presenten parámetros alterados que afecten su uso en los procesos para la que será utilizada



como insumo. En caso de detectarse alguna alteración indeseada, tal como aumento o reducción extrema de pH, aumento de conductividad eléctrica, presencia de sólidos en suspensión, etc., estas aguas deberán ser muestreadas y caracterizadas en el laboratorio del Centro y se le aplicarán los tratamientos definidos por los ensayos de tratabilidad y que serán los necesarios para eliminar esa característica no deseada (mediante procesos fisicoquímicos tales como: coagulación, floculación, decantación, neutralización, oxidación, precipitación, etc.) para su reacondicionamiento para ser utilizada como agua de procesos.

En igual sentido, y de conformidad a la información referida al Permiso Ambiental Sectorial Misto contenido en el artículo 139 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, el proyecto no tendrá descargas de riles a ningún cuerpo de agua receptor o sistema de recolección. El Proyecto manejará todos los flujos de agua alterada bajo el concepto de "cero descarga", como un circuito cerrado al interior del Centro. Las principales entradas al sistema serán los residuos industriales líquidos externos y, desde el punto de vista interno, los lixiviados del relleno de seguridad, las aguas lluvias, aguas de laboratorio, aguas de lavado, entre otras.

Observación: *¿Cuál es la forma de eliminar los solventes, sin contaminar el ambiente?*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Según consta en el procedimiento de evaluación, Los residuos peligrosos generados en la construcción del Proyecto, estimados en 600 L/mes, corresponderán principalmente a algunas pinturas, desmoldantes, solventes, combustibles, guaipes, entre otros, los cuales serán almacenados en una Bodega de Residuos Peligrosos, cuya construcción tendrá las siguientes condiciones:

- a) Base continua, impermeable y resistente estructural y químicamente a los residuos.
- b) Cierre perimetral de 1,80 metros de altura que impida el libre acceso de personas y animales.
- c) Techo que proteja a los residuos de condiciones ambientales tales como humedad, temperatura y radiación solar.
- d) Contará con un sistema que permita minimizar la volatilización, el arrastre o la lixiviación y en general cualquier otro mecanismo de contaminación del medio ambiente que pueda afectar a la población.
- e) Tendrá una capacidad de retención de escurrimientos o derrames no inferior al volumen del contenedor de mayor capacidad ni al 20% del volumen total de los contenedores almacenados.
- f) Contará con señalización de acuerdo a la Norma Chilena NCh 2.190 Of 93.

Estos residuos serán retirados por empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria.

En la fase de operación, respecto al manejo de residuos peligrosos, el proyecto no generará residuos peligrosos propios que deban ser manejados por terceros; todos los subproductos de tratamientos serán tratados al interior del Centro. Adicionalmente, el Centro mantendrá permanentemente un plan de limpieza de calles y áreas de trabajo, operación realizada con maquinaria específica para barrido, lavado y aspirado de calles y zonas de recepción y tratamiento. Los materiales recuperados con estas aspiradoras serán procesadas en la unidad de tratamiento de RISES para su correcto acondicionamiento antes de ser derivados al relleno de seguridad. Otros residuos asimilables a peligrosos, puntuales (ropas de trabajadores, guaipes, guantes, tarros de pinturas de mantenciones; etc.) serán a su vez, incorporados en los procesos de recuperación de las unidades de plantas y



sus residuos, tratados y finalmente dispuestos en las celdas de seguridad. Se estima una producción de residuos de este tipo residuos operacionales de 1.200 kg/mes Por tanto, el Proyecto no genera o presenta riesgo para la salud de la población, por la exposición a contaminantes debido al impacto generado por el manejo de residuos sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.

Observación: *¿Por qué no consideran la formación de aerosoles y de lluvia ácida en la troposfera? La Tabla 2.7-4 Emisiones por procesamiento de residuos en la planta muestra:*

Componente	Emisión Año	Emisión día	Emisión hora
SO _x	3,51 t/año	19,92 kg/día	5,50 kg/h
Cl ₂	0,15 t/año	7,98 kg/día	1,99 kg/h
NO	0,03 t/año	4,79 kg/día	1,43 kg/h
NO ₂	0,03 t/año	1,20 kg/día	0,08 kg/h

Estos gases en la atmósfera forman aerosoles ácidos, los que conducen a la formación de la llamada "lluvia ácida" la cual tiene efectos de corrosión sobre edificios, flora, fauna y afecta las vías respiratorias. Además los gases NO_x (que es la suma de las emisiones de NO y de NO₂) contribuyen a la formación del smog fotoquímico en presencia de la luz solar con la formación de ozono troposférico y de PAN entre otros. Por lo tanto la salud de la población de Tiltit será afectada enormemente por estas emisiones aun cuando legalmente se realicen compensaciones.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

Durante la fase de construcción del Proyecto, las emisiones corresponderán principalmente a material particulado (PTS, MP10 y MP2,5) y gases de combustión (CO, SO₂, NO_x, HC y COV) derivadas de las fuentes asociadas a movimientos de tierra y circulación de maquinarias por caminos no pavimentados. Estas fuentes tienen la característica de no poseer energía térmica ni la velocidad suficiente para ascender a la atmósfera, por lo que su efecto solo se circunscribe al área de localización del Proyecto (distribución local). Por otra parte y respecto a las emisiones asociadas a la planta de tratamiento, ésta corresponden principalmente a gases (SO_x, NO_x, Cl y COV), las cuales serán esporádicas (asociado solo a tratamientos de neutralización de residuos corrosivos), las que además se dispersan rápidamente a la salida de las chimeneas (según la modelación de dispersión adjunta en el Anexo 5.1 "Modelación de la Dispersión de las Emisiones Atmosférica de Contaminantes Provenientes del Proyecto Centro Integral de Gestión de Residuos Industriales" de la Adenda Complementaria) y tampoco tienen la energía ni la continuidad para generar un efecto de arrastre a la alta atmósfera. En particular respecto al NO_x, tal como se observa en las Tablas 114 y 121 del Anexo 1 de la Adenda Complementaria 2, la emisión de este compuesto durante la operación del Proyecto será mínima, por lo que se descarta la formación de lluvia ácida, smog fotoquímico o aerosoles troposféricos derivados de la operación.

Por último, y con el objeto de analizar la afectación de estas emisiones sobre la salud de la población, se realizó una modelación de calidad del aire (Anexo 5.1 de la Adenda Complementaria), en la cual se descarta un efecto significativo sobre ella, y en específico sobre Rungue, localidad más cercana al Proyecto y a 3 km de distancia.

Sin perjuicio de lo anterior, cabe señalar que el Proyecto, tanto en sus fases de construcción como operación, supera los límites permitidos en el art. 98 del PPDA de la Región Metropolitana (D.S. N°66/2009) para los contaminantes MP10 entre los años 0 y 28, y para NO_x en el año 19. El detalle se presenta en las Tablas 173 y 174 del Anexo 1 de la Adenda Complementaria 2.

Además, en la Unidad de Revalorización, Recuperación y Reciclaje del Área de Procesos; se implementarán equipos de captura y abatimiento de polvo y gases. Los detalles de los sistemas de abatimiento se presentan en la Tabla 5 del ICE.



Observación: *¿Por qué no consideran la notable disminución de la visibilidad, debido a la formación de aerosoles troposféricos? Este hecho dificultará enormemente el transporte de aviones que circulan en esta zona cercana al aeródromo de Pudahuel. Como el proyecto no contempla las emisiones producto de los viajes de transporte los residuos desde Santiago a la planta, ni de los insumos necesarios diariamente, (químicos, agua, alimentación, personal de planta, entre otros), los valores indicados en la tabla 2. 7-4 aumentarán significativamente producto del transporte diario.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

Durante la fase de construcción del Proyecto, las emisiones corresponderán principalmente a material particulado (PTS, MP10 y MP2,5) y gases de combustión (CO, SO₂, NO_x, HC y COV) derivadas de las fuentes asociadas a movimientos de tierra y circulación de maquinarias por caminos no pavimentados. Estas fuentes tienen la característica de no poseer energía térmica ni la velocidad suficiente para ascender a la atmósfera, por lo que su efecto solo se circunscribe al área de localización del Proyecto (distribución local).

Por otra parte y respecto a las emisiones asociadas a la planta de tratamiento, ésta corresponden principalmente a gases (SO_x, NO_x, Cl y COV), las cuales serán esporádicas (asociado solo a tratamientos de neutralización de residuos corrosivos), las que además se dispersan rápidamente a la salida de las chimeneas (según la modelación de dispersión adjunta en el Anexo 5.1 “Modelación de la Dispersión de las Emisiones Atmosférica de Contaminantes Provenientes del Proyecto Centro Integral de Gestión de Residuos Industriales” de la Adenda Complementaria de la Adenda Complementaria) y tampoco tienen la energía ni la continuidad para generar un efecto de arrastre a la alta atmósfera. En particular respecto al NO_x, tal como se observa en las Tablas 114 y 121 del Anexo 1 de la Adenda Complementaria 2, la emisión de este compuesto durante la operación del Proyecto será mínima, por lo que se descarta la formación de lluvia ácida, smog fotoquímico o aerosoles troposféricos derivados de la operación.

Sin perjuicio de lo anterior, cabe señalar que el Proyecto, tanto en sus fases de construcción como operación, supera los límites permitidos en el art. 98 del PPDA de la Región Metropolitana (D.S. N°66/2009) para los contaminantes MP10 entre los años 0 y 28, y para NO_x en el año 19. El detalle se presenta en las Tablas 173 y 174 del Anexo 1 de la Adenda Complementaria 2.

Además, en la Unidad de Revalorización, Recuperación y Reciclaje del Área de Procesos; se implementarán equipos de captura y abatimiento de polvo y gases. Los detalles de los sistemas de abatimiento se presentan en la Tabla 5 del ICE.

Observación: *En la tabla 2.6.2 se indica que las Operaciones del Relleno de seguridad solo afectarán la calidad del aire y el nivel de ruido, sin considerar la posibilidad de errores en la manipulación de los rellenos, golpes, emanaciones de gases o material PM 10 y PM 2,5 u otros, que pueden ser causa de graves accidentes y de contaminación atmosférica.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

Durante la fase de construcción y operación del Proyecto, las fuentes de emisión corresponden básicamente a movimientos de tierra y uso de maquinaria. En este sentido y en caso de que alguna maquinaria presente fallas, dejará de ser utilizada en las operaciones del Proyecto.

Por otra parte, es importante señalar que el diseño del Proyecto dará cumplimiento al D.S. N° 148/03 del MINSAL sobre Manejo de Residuos Peligrosos, por lo que se contemplan medidas de seguridad y sanitarias mínimas para poder operar el relleno de seguridad. Sin perjuicio de esto y en caso de presentarse alguna



contingencia o emergencia, el proyecto considera un Plan de Emergencias que contiene las acciones a ejecutar en caso de accidentes, para lo cual el Proyecto contará con una Brigada de Emergencia propia.

El objetivo principal de este Plan es establecer un protocolo de acción para el manejo coordinado de las acciones destinadas a prevenir y/o enfrentar las emergencias que afecten la vida y la salud de las personas, el medio ambiente y los bienes asociados a la operación del Proyecto. En este Plan se definen entre otros aspectos:

- Funciones y responsabilidades de los miembros de la cadena de mando del manejo de emergencias:
 - Director de Emergencias
 - Jefe de Intervención
 - Equipo de primera intervención
 - Equipo de evacuación
- Clasificación de emergencias en función de gravedad
 - Conato de emergencia
 - Emergencia Parcial
 - Emergencia General
- Procedimiento de activación de alarmas y alerta (comunicación)
- Procedimiento de evacuación
- Medios materiales para el control de emergencias
 - Medios de aviso y alarma de emergencias
 - Medios de control de incendios
 - Medios de control de derrames

Por otro lado, el Plan de Respuesta a Emergencias incluye Datasheets de planificación de la respuesta a emergencias específicas a cada tipo de almacenamiento y operación realizada en el Proyecto, en donde se precisa para cada instalación u operación en particular:

- Condiciones geográficas, ambientales y de accesibilidad,
- Exposición a áreas vulnerables
- Sistemas de comunicación
- Sistemas de protección contra incendios (detección y control)
- Condiciones generales y especiales de riesgos y control de emergencias:
 - Riesgos naturales (terremoto)
 - Riesgos de impactos mecánicos
 - Riesgos de accidentes personales
 - Riesgo de incendio
 - Riesgo de exposición química

A su vez, para la respuesta a situaciones de emergencia asociadas a cualquiera de los tipos de riesgos mencionados anteriormente, se activarán los protocolos de respuesta a emergencias que han sido desarrollados para cada caso:

- Protocolo de respuesta ante terremoto
- Protocolo de inspección post-terremoto
- Protocolo de respuesta a accidentes con potencial compromiso fatal
- Protocolo de respuesta a accidentes con atrapamiento en altura
- Protocolo de respuesta a accidentes con rescate en espacios confinados
- Protocolo de respuesta a accidentes vehiculares con rescate
- Protocolo de respuesta general a emergencia por incendio
- Protocolo de respuesta por incendio de químicos inflamables
- Protocolo de respuesta por exposición a incendio de químicos
- Protocolo de respuesta por incendio en instalaciones eléctricas
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos



- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos inflamables
- Protocolo de respuesta por fuga en primer y segundo nivel de contención (geomembranas 1 y 2)

En estos protocolos se establecen con detalle:

- Personal que interviene en la respuesta a la emergencia
- Responsabilidades de cada interviniente
- Requerimiento de acciones en el sitio de la emergencia
- Status de alarmas
- Grado de especialización y entrenamiento de personal interviniente
- Requerimiento de recursos
- Estructura de comando necesaria
- Tácticas de intervención particulares
- Requerimiento de acciones permanentes

El detalle del Plan de Emergencias del proyecto se presenta en el Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias Proyecto Centro Integral de Gestión Residuos Industriales Ciclo S.A.” de la Adenda Complementaria, además cada una de las medidas se detalla en el Capítulo 8 del presente ICE.

Observación: *¿Por qué no se considera en el impacto de las emisiones de las fuentes móviles que trasladan los residuos en las emisiones de material particulado PM10, de PM 2.5? Nuevamente en las estimaciones del proyecto no se incluyen las emisiones de las fuentes móviles que trasladan los residuos, los insumos, el personal, entre otros, lo que subestima los valores indicados.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto en evaluación.

Cabe señalar que no se consideran las fuentes móviles que trasladan los residuos desde fuera del Proyecto, debido a que es un servicio externo el cual debe contar con las autorizaciones ambientales y regulatorias vigentes, según corresponda. De ser consideradas las emisiones de estas fuentes se estaría duplicando el conteo en el Inventario de emisiones global.

Observación: *Estudio del Suelo. ¿Por qué no se consideran las características de fragilidad del suelo que el mismo proyecto plantea? Esto es preocupante en caso de temblores, terremotos, inundaciones.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

El Proyecto presentó en el capítulo 3 del EIA un estudio de línea de base que incluyó el componente suelo desde el punto de vista de sus caracterización fisicoquímica y las Áreas de Riesgo con Ocasión de Fenómenos Naturales, el cual desarrolló los riesgos identificados para el Proyecto asociado a eventos hidrológicos extremos (inundaciones).

Por otra parte, en el mismo capítulo, se presentó un estudio denominado Áreas de Riesgos Geológicos y Geomorfológicos, el cual incluye los peligros sísmicos, eventos sísmicos, aceleraciones máximas, zonificación sísmica, entre otros antecedentes, los cuales fueron incorporados en la ingeniería del Proyecto en conjunto con el cumplimiento estricto de las normas antisísmicas de construcción vigentes en Chile.

En el capítulo 3 Línea Base Medio Físico del EIA, el Proyecto presenta las Áreas de riesgos geológicos y geomorfológicos, indicando que se realizó una evaluación de peligros geológicos, descartando los peligros de tsunami y volcánico debido a que la zona se encuentra fuera del alcance de las fuentes generadoras de estos peligros. Los resultados de la evaluación de los peligros geológicos considerados -de remoción en masa y



sísmico- muestran que en el sitio no hay peligro de remoción en masa tipo deslizamientos, caídas y/o flujos. El análisis del peligro sísmico muestra que las mayores aceleraciones se alcanzarían para un terremoto tipo intraplaca.

Por su parte, las Áreas de riesgo con ocasión de fenómenos naturales, se indica que desde el punto de vista de los eventos hidrometeorológicos extremos, se observa que el área presenta datos de precipitaciones menores a 160 mm con una clara tendencia de disminución las precipitaciones. Considerando las precipitaciones máximas en 24, 48 y 72 horas establecidas en el estudio “Precipitaciones máximas en 1, 2 y 3 días”, se establece que la posibilidad de riesgo por crecidas o inundaciones es baja.

Adicionalmente a lo anterior, el estudio incluyó un completo análisis de peligros de remoción en masa, el cual incluye análisis de susceptibilidad, deslizamientos en roca y flujos, entre otros aspectos.

Cabe mencionar que la principal conclusión de este estudio indicó que en el sitio no hay peligro de remoción en masa tipo deslizamientos, caídas y/o flujos.

Por su parte, en el capítulo 10 del EIA y en el Anexo 26 de la Adenda, el Proyecto presenta un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias del EIA, el cual incorpora procedimientos específicos de emergencia, asociadas a terremotos y eventos de precipitaciones extremas. Asimismo, en el Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias Proyecto Centro Integral de Gestión Residuos Industriales Ciclo S.A.” de la Adenda Complementaria, se presenta un sistema de Respuesta a Emergencias del Proyecto, incluyendo un protocolo de respuesta ante terremoto y protocolo de inspección post-terremoto.

Observación: *¿Cómo pretende CIGRI que los residuos que se acumularán para siempre no son dañinos para la salud y el medio ambiente, si contienen compuestos como los que señala la tabla siguiente? En una de las tablas que indican el tipo de residuos y sus cantidades el proyecto presenta las siguientes familias de residuos y sus cantidades estimadas. (de los cuales se tiene contemplado recibir un total de 161.075 toneladas/año):*

Familia	Descripción	Recepción Estimada (ton/año)
<i>RIS+metal</i>	<i>Residuos sólidos contaminado con metales</i>	97.800
<i>RIS+hc</i>	<i>Residuos sólidos contaminado con hidrocarburos</i>	22.350
<i>RIS+ácido</i>	<i>Residuos sólidos contaminado con ácidos</i>	9.350
<i>RIS+álcali</i>	<i>Residuos sólidos contaminado con álcali</i>	725
<i>RIL+metal</i>	<i>Residuos líquidos contaminado con metales</i>	3.800
<i>RIL+hc</i>	<i>Residuos líquidos contaminado con hidrocarburos</i>	8.900
<i>RIL+ácido</i>	<i>Residuos líquidos contaminado con ácidos</i>	6.275
<i>RIL+álcali</i>	<i>Residuos líquidos contaminado con álcali</i>	2.900
<i>Asbestos</i>	<i>Residuos sólidos contaminado con asbestos</i>	3.225
<i>Cianuro</i>	<i>Residuos sólidos o líquidos contaminado con cianuros</i>	425
<i>Oxidantes</i>	<i>Residuos sólidos o líquidos contaminado con oxidantes fuertes</i>	325
<i>Metal</i>	<i>Residuos sólidos metálicos</i>	2.325
<i>RIS np</i>	<i>Residuos sólidos no peligrosos</i>	2.675
<i>hc = hidrocarburos (aceites, solventes, combustibles, etc.)</i>		161.075

Cabe destacar que los residuos con asbestos son cancerígenos, residuos con cianuro son altamente venenosos y que el ácido cianhídrico es letal al inhalarlo.



Así es que los residuos que se pretende llevar al Centro CIGRI son de la categoría tóxicos agudos y permanecerán para siempre en ese lugar, lo cual será un foco de extrema peligrosidad para la salud de los habitantes de la comuna de Tiltit

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Según consta en el procedimiento de evaluación, se debe destacar que si bien el Centro recibirá los residuos señalados en la observación, el tratamiento de los residuos industriales peligrosos tendrá como objetivo la eliminación o minimización de las características que le den la condición de peligrosidad. Esto se traduce en un tratamiento que buscará maximizar la estabilidad físico-química de los residuos, minimizar la solubilidad de sustancias peligrosas y acondicionarlos mecánicamente a un estado estable y seguro para su disposición final en el relleno de seguridad.

Estos tratamientos o acondicionamientos corresponderán, principalmente, a procesos físicos de: des-ensado, segregación, reducción de tamaño, compactación, disgregación, solidificación, encapsulación como también a procesos químicos de estabilización basados en reacciones oxido-reducción, ácido-base, precipitación, acomplejamiento, entre otros, o a una combinación de ellos. Además los tratamientos serán previamente diseñados y definidos, caso a caso, por el laboratorio del Centro según procedimiento estándar.

El Relleno de Seguridad será operado de tal forma que los residuos validados para tratamiento de disposición directa, los no-peligrosos o los previamente tratados en alguna de las unidades de planta ya descritas, mediante alguno de los tratamientos tales como las técnicas de estabilización-solidificación-encapsulación, serán finalmente dispuestos en el relleno de seguridad, que corresponderá a una instalación de eliminación de residuos peligrosos y disposición final de material inerte, estable, no reactivo, no inflamable, ni corrosivo y principalmente en forma de un sólido monolítico y/o compactado, mayoritariamente de naturaleza inorgánica y que no generarán emisiones gaseosas, líquidas ni sólidas, en ninguna etapa de su operación ni funcionamiento.

Para dar pleno cumplimiento al D.S.148/03 del MINSAL, el Proyecto no considera la disposición directa de los residuos que presenten alguna de las siguientes características en el relleno de seguridad (acápites 1.5.2.2.2 del EIA):

- a) Residuos que se encuentren en estado líquido o de líquidos envasados en contenedores o de residuos que evidencien la presencia de líquidos libres de acuerdo al ensayo Paint Liquid Filter Test de EPA, a menos que hayan sido sometidos a procesos de fijación y/o solidificación del líquido.

Para el cumplimiento de esta condición, el Proyecto considera el envío al Relleno de Seguridad sólo de residuos sólidos y solidificados o en etapa de solidificación o fragüe (área de fraguado) y en ningún caso de residuos líquidos envasados ni con líquidos libres, según el ensayo Paint Liquid Filter Test de EPA. El Relleno es una instalación de eliminación sólo para residuos sólidos, sin emisión gaseosa, estables y en permanente extracción de los líquidos lixiviados causados por las aguas lluvia.

- b) Residuos inflamables, reactivos y/o corrosivos.

El Proyecto plantea una solución particular para cada una de estas características de peligrosidad. Los residuos inflamables tendrán como destino la fabricación de combustibles alternativos, tanto sólidos como líquidos o su recuperación o reciclaje. Esta transformación será realizada en la unidad RRR especialmente diseñada para la fabricación de este combustible residual o la recuperación de especies. Con esto, se asegura que ningún residuo inflamable tenga como destino el relleno de seguridad. Los residuos reactivos serán tratados en las plantas de estabilización de Riles para los residuos líquidos y en la unidad Rises-01 para los sólidos. Los procesos a que serán sometidos son, principalmente, procesos químicos de óxido-reducción, precipitación y acomplejamiento químico, desactivación y otros procesos para eliminar el potencial de estos residuos para reaccionar químicamente liberando en forma violenta energía y/o compuestos nocivos. Los residuos



corrosivos, tanto sólidos como líquidos, serán tratados en su correspondiente unidad y serán sometidos a procesos químicos de neutralización ácido-base y a procesos físico-químicos tales como floculación, precipitación, co-precipitación y filtración.

De esta forma se obtendrán subproductos estables, solidificados e inertes que finalmente podrán ser confinados en el relleno de seguridad, sin posibilidad de afectar el medio ambiente y/o a las personas.

c) Aceites residuales

Los aceites residuales son residuos cada vez más valorizados. En el Centro, éstos podrán ser parte de los combustibles alternativos líquidos y también podrán ser comercializados para ser reciclados para diferentes usos, tales como, reconstitución de lubricantes base, componentes de combustibles de alta potencia calorífica, entre otros, por lo que serán enviados a plantas o empresas autorizadas para esta finalidad. En ningún caso su destino será el Relleno de Seguridad.

d) Gases comprimidos residuales

Sólo se recibirán envases de gases comprimidos ex-contenido abiertos, vacíos y sin válvula. En caso de tratarse sólo de la fracción metálica (abierto y sin válvula), se procederá a enviarlos a reciclaje de metal y para casos de cilindros con asbestos, pero siempre abiertos y sin válvulas, su destino será el Relleno de Seguridad.

e) Cenizas volátiles y polvos finos respirables, a menos que hayan sido sometidos a un proceso de solidificación y/o encapsulamiento

Los residuos pulverulentos, finos, volantes y respirables serán sometidos a un tratamiento de encapsulación en las unidades de tratamiento de Rises. El material obtenido con posterioridad a esta etapa corresponde a un sólido monolítico tipo hormigón que podrá ser dispuesto en el relleno de seguridad, sin riesgo de causar emisiones al medio ambiente.

f) Residuos tóxicos que liberen vapores tóxicos a temperatura ambiente.

En el relleno de seguridad no se dispondrán residuos reactivos, con bajo punto de inflamación o con alta presión de vapor, ni en estados de agregación que no sea sólido a temperatura ambiente considerando las variaciones del sector. Los residuos que presenten emisión de vapores serán tratados de acuerdo al proceso químico definido por el laboratorio del centro para eliminar esa característica antes de ser dispuesto en el relleno de seguridad.

g) Envases o recipientes vacíos a menos que hayan sido acondicionados para evitar futuros asentamientos.

Los envases preferentemente serán reciclados o reutilizados (una vez lavados); sin embargo, aquellos envases que presenten daños y grados importantes de restos de residuos serán tratados en conjunto con el residuo o serán compactados antes de su disposición en el relleno de seguridad para prevenir futuros asentamientos y también optimizar la capacidad útil del relleno.

h) Residuos que contengan dioxinas y furanos o Bifenilos policlorados (PCBs).

Los residuos que contengan o estén contaminados con askarel o PCB, dioxinas o furanos u otro COP, serán enviados a una empresa autorizada para su gestión, almacenamiento y posterior envío a un destino que tenga la tecnología disponible para su destrucción en hornos a altas temperaturas bajo el Convenio de Basilea sobre transporte transfronterizo de residuos. De esta forma, estos residuos serán transferidos y gestionados fuera de las instalaciones de CICLO S.A.



- i) Residuos que puedan afectar la integridad de las barreras de impermeabilización de la instalación o que puedan reaccionar químicamente con ellas.

No se derivarán al relleno de seguridad residuos reactivos, corrosivos ni inflamables que puedan afectarlas geomembranas del relleno. Todos los residuos serán tratados, estabilizados y neutralizados para la eliminación o minimización de su característica de peligrosidad.

- j) Residuos incompatibles.

Los residuos incompatibles originalmente, luego de ser estabilizados, serán dispuestos en el Relleno de Seguridad con especial atención a su incompatibilidad original, no obstante el tratamiento de estabilización permite asegurar su no reacción química en caso de que eventualmente se mezclen. Para ello, el Relleno será sectorizado según tipo y naturaleza de los residuos para prevenir incompatibilidades.

Los residuos validados para tratamiento de disposición directa, los no-peligrosos o los previamente tratados en alguna de las unidades del Área de Procesos, serán confinados en el Relleno de Seguridad.

Una vez que el Proyecto alcance su régimen de funcionamiento, lo cual se estima ocurrirá a partir del 5° año de operación, la cantidad de residuos y cobertura a disponer en el relleno de seguridad se ha estimado en aproximadamente 122.207 m³/año.

Observación: *¿Cómo van a transformar los asbestos, los hidrocarburos aromáticos, los cianuros, dicromato, arsénico, metales pesados?*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Asbestos:

Los asbestos no serán sometidos a ningún tipo de transformación química. Estos serán confinados en el relleno de seguridad, tal como sean recibidos por el Proyecto, es decir, con los mismos envases o con otros métodos autorizados para su embalaje, los cuales serán previamente permitidos a través de un plan de manejo o trabajo por la Autoridad Sanitaria. Estos planes deberán incorporar las medidas de embalajes, acondicionamientos y transporte.

El procedimiento de disposición de este tipo de residuo por parte del Proyecto es el siguiente:

A la llegada del residuo, se procederá al pesaje del camión en la báscula de entrada, para lo cual el vehículo se estacionará en la zona destinada para tal efecto; en este lugar se procederá a una inspección visual del residuo y a la condición de su estiba (carga a granel, protegida y cubierta con carpa), revisión de los documentos de transporte (Protocolo de control para transportistas, guías 5081, guías de despacho valorizada, SIDREP), una vez comprobados estos controles y verificada la integridad de la carga se autorizará el ingreso a la planta, directamente al depósito de seguridad.

Para los efectos del pesaje se procederá a pesar los camiones con y sin residuos, lo que determinará el volumen de residuos y pesos de los mismos.

El transportista deberá ingresar con su equipo de seguridad en especial con máscara de rostro completo con sus correspondientes filtros HEPA para material particulado, especialmente diseñado para el asbesto, además de vestir traje de seguridad de aislación, casco y guantes.



Los transportistas deberán permanecer en la cabina sellada hasta que la descarga sea completa y el camión sea lavado in situ.

El personal de planta tomará las mismas medidas de seguridad, siendo el criterio de operación el mantenerse alejado de la zona de descarga hasta que esta se encuentre terminada. Adicionalmente, humedecerá a distancia la zona preparada del relleno de seguridad para prevenir la presencia de polvo suspendido y realizar la cobertura intermedia con una capa de material estabilizado (inerte) a fin de tener el residuo el menor tiempo posible expuesto al medio ambiente.

El residuo de asbesto será dispuesto directamente desde el camión y sin manipulación directa por personas, en el depósito de seguridad, en una celda previamente preparada para la recepción de este tipo de residuo. Esta operación se realizará en un ambiente humedecido por una lluvia fina de agua que no permita el arrastre de partículas fuera de la zona de confinamiento y disposición.

El tratamiento in situ será realizado una vez terminada la descarga, el cual consiste en confinamiento seguro, para lo cual se procede a la encapsulación in-situ (celda de seguridad), técnica comúnmente utilizada, que consiste en la cobertura del residuo con una capa de hormigón.

Hidrocarburos aromáticos:

Los hidrocarburos aromáticos (de la rama bencénica, toluenos y otros), serán reciclados vía regeneración por destilación fuera del Proyecto; es decir, off-site, en empresas de reciclajes autorizadas por la Autoridad Sanitaria.

Para residuos con contenidos menores de este tipo de hidrocarburos (riles alterados con hidrocarburos aromáticos en ppm), se procederá a realizar una oxidación enérgica del compuesto con un oxidante como el permanganato de potasio.

Cianuros:

Los cianuros serán manejados mediante el tratamiento de destrucción por oxidación a través de un agente oxidante (hipoclorito de sodio) en ambiente alcalino (lechada de cal). El resultado de este tratamiento será una solución de agua con una sal (cloruro de sodio) más la formación de nitrógeno y dióxido de carbono en estado gaseoso, emisiones que serán controladas mediante el sistema de control de gases de la unidad de procesos.

De este tratamiento se obtendrá un efluente clarificado, que será derivado a los estanques de agua de proceso para su posterior utilización como agua industrial y un lodo (sal) de filtrado que se depositará en el relleno de seguridad.

Dicromatos:

El dicromato (Cr VI) será transformado mediante reacción de reducción a Cromo III (Cr III), el cual, posteriormente, será sometido a un proceso de acomplejamiento y precipitación como hidróxido, mediante el uso de lechada de cal u otra fuente alcalina, formando una matriz estable que permite su confinamiento seguro en el relleno de seguridad.

De este tratamiento se obtendrá un efluente clarificado, el que será derivado a los estanques de agua de proceso para su posterior utilización como agua industrial y un lodo de filtrado que se depositará en el relleno de seguridad.

Arsénico y metales pesados en general:



Para el tratamiento de residuos con contenidos de metales pesados, se utilizará una combinación de las técnicas de estabilización y solidificación o encapsulación del residuo en una matriz sólida (hormigón, silicatos, arcillas, puzolana, etc.). Este tratamiento (usado ampliamente en la gestión de residuos peligrosos) previene su lixiviación y la emisión de polvos volantes en su manejo y disposición en relleno de seguridad.

La estabilización o fijación química tendrá como principal objetivo reducir el riesgo potencial de un residuo, mediante el paso de sus elementos contaminantes a formas de menor movilidad, solubilidad y toxicidad, utilizando tratamientos como la neutralización, oxidación y reducción.

La solidificación es el proceso en el que ciertos materiales son adicionados a los residuos para convertirlos en un sólido, para reducir la movilidad de contaminantes o mejorar su manipulación y sus propiedades físicas. El proceso puede o no involucrar una unión química entre el residuo, sus contaminantes y el material aglomerante.

La encapsulación, por su parte, incluye el residuo en una matriz monolítica de alta integridad estructural en función de la naturaleza química del agente encapsulante. El resultado de este proceso será un sólido en cuya estructura cristalina quedarán atrapados los contaminantes, lográndose de esta forma la transformación del residuo en una sustancia física y químicamente estable.

Finalmente el residuo tratado será conducido a la celda activa del Relleno de Seguridad.

Cabe señalar que los tratamientos antes mencionados son de carácter genérico, en tanto los tratamientos finalmente aplicados, en cuanto a los reactivos de tratamiento y a su dosis, serán diseñados caso a caso por el Laboratorio del Centro.

Observación: *El proyecto presenta un estudio de las vibraciones producto de las tronaduras de rocas y otras faenas y establece una velocidad de las partículas límite para no producir daños aledaños, Pero en la práctica, ¿quién o qué organismo público va a estar supervisando durante las tronaduras que están se ejecuten como se indica en la planificación?*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se debe indicar que:

El Proyecto contará con prevencionistas, supervisores y otros profesionales, que supervisarán y coordinarán las tronaduras, de acuerdo al cronograma del Proyecto. Al respecto, se señala que la construcción del Proyecto considera tronaduras de baja intensidad para remover el material duro de las excavaciones en el inicio de la construcción para los años 0, 1, 4, 6, 9, 12, 15 y 19. Las tronaduras en cada año serán en ciclos de 1 cada 10 días, totalizando 6 tronaduras en cada año.

Considerando que Chile no cuenta con normas que permitan regular las vibraciones de índole ambiental, se utiliza el criterio establecido en la Transit Noise and Vibration Impact Assessment de la Federal Transit Administration – USA - May 2006, que establece un criterio de aceptabilidad para zonas residenciales y un límite de riesgo de afectación estructural. El criterio de aceptabilidad para zona residencial establece un límite de 72 VdB.

Por su parte, como compromiso voluntario, el Proyecto contempla un Plan de aviso temprano a los receptores más cercanos a las zonas de tronaduras para el impacto por el aumento del nivel de vibraciones en la fase de construcción.

En base al programa de obras de construcción se elaborarán y entregarán cartillas previo al inicio de la construcción del Proyecto, con la instalación de faenas y se instalarán carteles en la zona de ingreso a la obra que indiquen la ejecución de los trabajos con tronaduras, indicando fecha y duración estimada.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2158543352>

Finalmente, se aclara que todo proyecto debe atenerse a la normativa vigente y a la Resolución de Calificación Ambiental en caso que fuese aprobado. En este contexto, según lo establecido en el Art. 106 del RSEIA, la fiscalización del permanente cumplimiento de las condiciones, normas y medidas establecidas en la Resolución de Calificación Ambiental, corresponderá a la Superintendencia del Medio Ambiente.

Observación: *Importante Disminución de las aguas aportadas a la cuenca de Rungue. El proyecto establece que "Durante la operación del Proyecto, el agua que precipite sobre el área de relleno de seguridad será enviada a las balsas de lixiviados para su posterior uso como aguas de proceso, debido a que son consideradas como aguas de contacto. Esto significará una reducción de las aguas aportadas al sistema de quebradas que drenan la sub cuenca Rungue, dicha disminución representa el 0,96% del total del área aportante para esta cuenca y un 0,021% de la cuenca Til-Til. El Proyecto implica que 0,090 km serán restados de la superficie aportante de la Cuenca 2, lo cual corresponde a una disminución del aporte de caudal de 1,40% de la escorrentía total de la Cuenca Proyecto y a un 0,05% de la escorrentía total de la Cuenca Til Til. Consideramos que esta disminución de las aguas aportadas para la cuenca de Rungue y para la cuenca de Tilttil es importante debido a las condiciones de sequía de la zona y al aumento en el consumo de agua, ya sea por actividades domésticas de Rungue, Calen, Tilttil, de las actividades agrícolas, ganaderas, entre otras, de la comuna de Tilttil.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto en evaluación. Tal como se indica en el enunciado de esta observación, el Proyecto captará un porcentaje marginal de aguas lluvia de la cuenca de Til-Til (0,05%) y de la subcuenca Rungue (1,40%) únicamente cuando ocurran estos eventos meteorológicos, dado que por su naturaleza los cauces que intervendrá el Proyecto son intermitentes. Junto con esto, cabe señalar que una vez que se cierre una cancha del segundo nivel del Relleno de Seguridad, las aguas que se depositen sobre éste, se considerarán nuevamente como aguas lluvias limpias, las cuales se evacuarán hacia el terreno natural, por lo cual el efecto será menor al antes mencionado.

Adicionalmente, según se aprecia en el Anexo 33 de la Adenda, no existen derechos de agua en un radio de 1 km del área de Proyecto, y según los antecedentes recopilados, existirían 15 derechos de aguas de tipo constitutivo de naturaleza Superficial y/o Superficial y Corriente, concedidos en la cuenca del estero de Til-Til, los cuales se encuentran ubicados fuera de la cuenca del Proyecto, por lo que reciben aportes mayoritarios de otros sectores de la cuenca del estero Til-Til.

Por lo tanto, sobre la base de los antecedentes presentados, se descarta un efecto significativo sobre las aguas superficiales en la cuenca de Til-Til y en la subcuenca de Rungue.

Tabla: Derechos de agua superficiales y/o superficiales y corrientes de la subsubcuenca del estero Til-Til

N°	Código de Expediente	Nombre Solicitante	Tipo Derecho	Naturaleza del Agua	Clasificación Fuente	SubSub Cuenca	Fuente	UTM Norte Captación (m)	UTM Este Captación (m)	Referencia a puntos conocidos de captación
27	M-7-398	Nogaza Limitada	Constitutivo	Superficial y	Rio/Estero	Esteros Til Til	Esteros	0,00	0,00	Observaciones: captación por



				Corriente			Rungue			gravedad en la quebrada el manzano. Res. N° 386 del 16/10/1979; afluente estero Rungue; quebrada el Manzano; Mapoch
550	ND-1301-388	Eduardo Bobenrieth Giglio	Consumitivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	Estero Til Til	Estero El Llano	6.343.676	313.366	
551	ND-1301-389	Eduardo Bobenrieth Giglio	Consumitivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	Estero Til Til	Quebrada Sin Nombre	6.343.676	313.416	
578	ND-1301-436	Olayo Ernesto Sandoval Orellana	Consumitivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	Estero Til Til		6.348.207	315.277	
579	ND-1301-436	Ricardo Froilan Lagos Escobar	Consumitivo	Superficial y Corriente	Quebrada	Estero Til Til		6.348.581,00	315.461	
580	ND-1301-436	Roberto Duran De La Fuente	Consumitivo	Superficial y Corriente	Quebrada	Estero Til Til		6.348.581	315.461	
588	ND-1301-441	Olayo Ernesto Sandov	Consumitivo	Superficial y	Quebrada	Estero		6.348.581	315.298	



		al Orellan a		Corrie nte		Til Til				
58 9	ND- 1301- 441	Ricardo Froilan Lagos Escobar	Consu ntivo	Superf icial y Corrie nte	Quebra da	Estero Til Til		6.348.5 81	315.2 98	
59 0	ND- 1301- 441	Roberto Duran De La Fuente	Consu ntivo	Superf icial y Corrie nte	Quebra da	Estero Til Til		6.348.5 81	315.2 98	
74 5	ND- 1301- 704	Ilustre Munici palidad De Til- Til	Consu ntivo	Superf icial y Corrie nte	Vertien te	Estero Til Til	Verti ente Agua da Del Rinc ón De Los Valle s	6.353.4 93	335.0 90	Vertient e aguada del rincón
77 8	ND- 1301- 78	Sergio Petrino vic Suarez	Consu ntivo	Superf icial	Vertien te	Estero Til Til				Vertient e la virgen; el agua se captara en el lugar de aflorami ento, ubicado dentro del predio del peticion ario a unos 1580 m. al oriente del eje de la carretera general San



										Martín en el kilómetro 47 de esta, a unos 68 m al oriente del eje del camino a las casas de Chacabuco y a unos 137 m al sur del deslinde norte
6092	UA-1301-7	Fisco, Dirección De Obras Hidráulicas S/N	Consumitivo	Superficial	Rio/Estero	Estero Til Til	Estero Rungue	6.245.00,00	322.00,00	
6093	UA-1301-7	Fisco, Dirección De Obras Hidráulicas S/N	Consumitivo	Superficial	Rio/Estero	Estero Til Til	Estero Til Til	6.339.750,00	320.250,00	
6138	UA-1301-7	Fisco, Dirección De Obras Hidráulicas S/N	Consumitivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	Estero Til Til	Estero Rungue	0,00	0,00	Observaciones: res n°329 del 02/04/1969

Observación: El proyecto plantea "Durante la construcción, sólo se utilizará agua de fuentes autorizadas para procesos de humectación de superficies de rodadura durante construcción y riego de especies vegetales durante operación. El agua de consumo humano será obtenida envasada y dispuesta adecuadamente para los trabajadores, en bidones para su consumo directo y en estanques en alturas para abastecer duchas y procesos de limpieza sin consumo directo." Por lo tanto durante 50 años habrá transporte de agua desde otras fuentes que el proyecto no especifica, probablemente de Santiago, lo cual implica un aumento considerable de tránsito extra, contaminación atmosférica y ruido.



Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto en evaluación. Se indica que el flujo asociado al transporte de agua se encuentra incorporado en el análisis. En efecto, el transporte para el aprovisionamiento de agua (camiones aljibes), fue incluido tanto en los informes de calidad de aire, emisiones acústicas como también en el análisis de tráfico de vehículos, junto con sus respectivas evaluaciones de impacto, cuyos resultados se entregan en el Capítulo 6 del EIA.

Cabe precisar que el flujo de camiones asociados al transporte de agua corresponde a 2 camiones/día, valor irrelevante .

A mayor abundamiento, según se señala en el Informe Consolidado de Evaluación el Proyecto contará con camiones aljibe en buen estado, claramente rotulados junto con condiciones operativas tal que aseguren, en todo momento, la calidad del agua de acuerdo a lo establecido en el D.S. N° 735/69, que establece “Reglamento de los Servicios de Agua Destinados al Consumo Humano” y sus modificaciones según D.S. N° 131/06 y D.S. N° 76/09, ambos del MINSAL. Asimismo, los camiones aljibes que se utilizarán para el abastecimiento de agua potable, darán pleno cumplimiento a lo señalado en el ordinario N° B32/3059 de fecha 13.10.2015 del Ministerio de Salud. A partir del séptimo mes de la fase de construcción, se contará con la planta potabilizadora habilitada y funcionando, por lo cual el abastecimiento se realizará desde una fuente propia de agua. El sistema de abastecimiento de agua para consumo humano será presentado a la SEREMI de Salud para su autorización, según lo dispuesto en el D.F.L. N° 1/90 del MINSAL, así como los demás proyectos que requieran autorización de la autoridad sanitaria. Se dará cumplimiento a todas las normativas sanitarias vigentes y aplicables al abastecimiento de agua potable. Todos los frentes de trabajo del Proyecto, en su fase de construcción, serán abastecidos de agua potable cumpliendo las normas sanitarias vigentes. (Acápite 2.3 de la Adenda complementaria)

Observación: *¿Por qué no queda personal vigilante de guardia en las noches y en los fines de semana y festivos? Es preocupante que dentro del personal que trabaje en el Centro no quede ningún vigilante durante la noche. Todo el personal viajará diariamente. Esto hace suponer que el ambiente es muy tóxico y además durante la noche cualquier persona extraña podría introducirse y provocar accidentes graves para las poblaciones aledañas. Cualquier incendio, emanación de gases o de líquidos, roturas de recipientes u otro tipo de accidentes fortuitos no se sabría hasta el día siguiente.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

El Proyecto contará con personal vigilante de guardia en las noches y durante fines de semana y festivos. El cargo se describe a continuación:

CARGO: GUARDIA (2)

DEPENDENCIA: Administrativo - Gerente Administración y Finanzas

PERFIL:

- Educación: Enseñanza Media Completa, Antecedentes intachables
- Experiencia: Experiencia como Guardia Privado (2 años)
- Capacitación: Manejo de PC a nivel usuario, Curso de guardia privado (OS10).
- HABILIDADES: Responsabilidad. Don de mando, Capacidad de toma de decisiones.



RESPONSABILIDADES:

- Realizar el control de documentación de ingreso y salida de vehículos hacia y desde la Planta.
- Realizar en control de ingreso y salida de personal y bienes de Contratistas.
- Controlar el ingreso y salida de personas hacia y desde el Centro.
- Velar por la Seguridad de las personas y los bienes de la empresa.

FUNCIONES:

- Control del ingreso y salida de Contratistas.
- Llevar un control y registro del ingreso y salida de Contratistas hacia y desde la Planta.
- Inspeccionar y registrar el ingreso y salida de bienes pertenecientes a Contratistas.
- Instruir al personal contratista respecto del llenado del formulario de Exención de Responsabilidades de CICLO.
- Instruir al personal contratista respecto del llenado del formulario de Antecedentes Personales del personal contratista.
- Instruir al personal contratista en el uso de implementos de Seguridad.
- Control del ingreso y salida de personas.
- Registrar todo ingreso y salida de personas en una bitácora diaria.
- Registrar todo ingreso y salida de vehículos en una bitácora diaria.
- Solicitar documento de identidad a toda persona ajena a la empresa y retenerlo hasta su salida, entregando una credencial provisoria.
- Notificar a la persona que efectuará la atención del visitante, o quien lo reemplace, antes de autorizar su ingreso.
- Velar por la seguridad de personas y bienes.
- Mantener permanentemente vigilado el acceso a la empresa.
- Monitorear constantemente las cámaras de seguridad.
- Efectuar periódicas rondas de patrullaje en las instalaciones durante las noches y días festivos, verificando puertas cerradas, luces apagadas, informando al Jefe de Planta o Prevencionista de Riesgos respecto de cualquier situación anormal (derrames, fugas, humos, presencia de extraños, etc.).
- Vigilar la integridad de los cierros y cercos de la empresa.
- Aplicar procedimientos de manejo preliminar de situaciones delictivas, cuando ellas ocurran.



- Aplicar procedimientos de manejo preliminar de situaciones de emergencia, cuando ellas ocurran.

Además de los guardias, durante la noche permanecerá el personal necesario para realizar las labores de pesaje recepción y validación, los que corresponden a un (1) operador de pesaje, un (1) operador de recepción y un (1) químico de validación.

De acuerdo a lo anterior, durante la noche permanecerán 5 personas en las dependencias del Proyecto.

Este personal estará capacitado para activar todos los protocolos considerados en el Sistema de Respuesta a Emergencias presentado en el Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias Proyecto Centro Integral de Gestión Residuos Industriales Ciclo S.A.” de la Adenda Complementaria.

Observación: *Riesgos referidos al componente Ecosistema Terrestre. El proyecto mismo señala: Contaminación por derrame de insumos, materiales o residuos Alteración de la calidad de aguas por derrame accidental de sustancias contaminantes Alteración de las aguas provenientes de los cauces o quebradas que se intervendrán Incendios por combustión de los hidrocarburos derramados/Incendio Forestal Pérdida de ejemplares de fauna por obras asociadas al Proyecto (atropellos). Daño en el medio biótico por introducción de plagas en embalajes provenientes del exterior. Por lo tanto los riesgos son graves tanto para el entorno del Centro como para lugares aledaños a él. Además solo contempla estos accidentes en el interior del Centro. ¿Por qué no se consideran los que puedan ocurrir durante el trayecto Santiago-Runque?*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto en evaluación. El transporte de los residuos industriales peligrosos que serán destinados a CIGRI para su eliminación **no** es una actividad que será realizada por el Titular del Proyecto, si no que por empresas externas autorizadas para dicho efecto. Por lo anterior, **no** es una actividad que corresponda ser descrita y evaluada en el marco de la evaluación ambiental del Proyecto. En este sentido, cabe señalar que CIGRI sólo recibirá residuos peligrosos que sean transportados por empresas de transporte especializadas que estén debidamente autorizadas y que cumplan con las exigencias de las normas correspondientes. En efecto la actividad de transporte de residuos y sustancias peligrosas se encuentra regulada tanto en el Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos (D.S. N° 148/2003) como en el Reglamento de Transporte de Carga Peligrosa por Calles y Caminos (D.S. N° 298/1994), sin perjuicio de la evaluación ambiental en los casos que corresponda.

Cabe destacar que las empresas que se dedican al transporte de residuos peligrosos deben ser, cuando corresponda, debidamente autorizadas ambientalmente a través de la obtención de una Resolución de Calificación Ambiental. Estos proyectos ingresan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental según lo indicado en el Artículo 3 letra ñ) del D.S. 40/2012 Reglamento del SEIA.

Cada uno de estos proyectos presentó un plan de contingencias para controlar riesgos asociados a la actividad y un plan de emergencias que indica los pasos a seguir en caso de un accidente en la ruta. Dichos planes han sido aprobados ambientalmente por la autoridad competente. A modo de ejemplo, el Titular incorpora en el Anexo 24 uno de estos planes a fin de dar cuenta que existen medidas asociadas a prevenir contingencias y responder ante emergencias, comprometidas por los responsables de la actividad de transporte.

Sin perjuicio de lo anterior, el Titular ha desarrollado compromisos voluntarios para garantizar el paso seguro de los vehículos que transporten los residuos a ser eliminados en el Proyecto.

1) Transporte con todas sus autorizaciones vigentes:

Si bien el transporte de sustancias y residuos peligrosos es una actividad debidamente normada, como ya ha sido ilustrado en los párrafos anteriores, el Titular establecerá como cláusula contractual con sus clientes y proveedores que todo el transporte de residuos peligrosos deberá hacerse en estricto cumplimiento a la legislación y normativa vigente, y deberá contar con toda la documentación y permisos vigentes a la hora de



realizar dicha actividad hacia las instalaciones del Proyecto. Se incluirá como Anexo en los contratos establecidos con proveedores y clientes un plano con la vialidad del enlace Rungue, destacando la señalética, restricciones de velocidad y otras medidas e indicaciones a ser consideradas por los transportistas al circular por ese sector.

2) Obras de mejoramiento de seguridad vial y peatonal en el enlace Rungue

El titular presentó como compromiso voluntario en el EIA, en el Anexo 1-14 "Proyecto de Acceso", la implementación de un conjunto de obras y medidas tendientes a mejorar las condiciones de seguridad del tránsito peatonal y vehicular en el enlace Rungue, de manera de minimizar la probabilidad de accidentes en el sector. A esas obras se propone agregar la implementación de dos cámaras de circuito cerrado de televisión que permitan monitorear permanentemente el tránsito en el enlace, de manera de detectar tempranamente cualquier situación anómala que pueda producirse en el transporte de los residuos hacia el Proyecto. Estas cámaras serán monitoreadas desde el centro de control de seguridad del Proyecto, y su señal podrá ser también monitoreada por el concesionario de la autopista y/o por la autoridad de transportes.

3) Protocolo de control para transportistas

El Titular establecerá con todos sus clientes y proveedores el cumplimiento de un protocolo de control de seguridad para el transporte de residuos peligrosos hacia el Proyecto. Dicho protocolo de control se traduce en una ficha de control e inspección,

Formulario de Inspección de Vehículos (Check List)				
Viaje N° :			Origen/ Destino:	
Nombre del chofer :				
Patente del camión :			Fecha :	Hora:
CONDUCTOR	Si	No	No aplica	Observaciones
Equipo Protección Personal (E.P.P.)				
DOCUMENTACIÓN Y CONTROL	Si	No	No aplica	Observaciones
Hoja de Datos de Seguridad en puerta izquierda				
Hoja de Transporte en puerta izquierda				
Etiqueta de Riesgo Principal (frontal, posterior y costado)				
Etiqueta con numero UN				
Rombo de Seguridad				
Permiso de circulación del vehículo al día				
Revisión técnica del vehículo al día				
Licencia de conducir vigente				
Tiene copia del Plan de emergencias				



Contacto a Planta de destino (Nombre y Teléfono)				
Camión	Si	No	No aplica	Observaciones
Apto para el tonelaje a transportar				
Observaciones				
Responsable:	Portería:		Chofer:	

La ficha se aplicará a los vehículos de transporte de residuos peligrosos que ingresen al Proyecto, y será aplicado por el personal del control de acceso. En caso de detectarse alguna no conformidad, se dará aviso de inmediato a la jefatura del transportista y al cliente o proveedor desde donde se originó el transporte informándole que dicho camión no será recibido nuevamente con posterioridad, en tanto no subsane las deficiencias detectadas.

No obstante todo lo anterior, en caso de producirse una accidente vehicular en el enlace Rungue que involucre vehículos que se dirigen a CIGRI, el Titular se compromete a poner a disposición todos los recursos de los que disponga para el control y contención de una posible emergencia. Para lo anterior, se proponen 3 líneas de acción:

1) Detección temprana de emergencias y comunicación: en la eventualidad de un accidente que se relacione con el transporte de residuos, gracias al monitoreo de las cámaras de circuito cerrado de televisión que se instalarán en el enlace, será personal del Centro quien se enterará de lo sucedido en primera instancia. Es decir, se contará con mecanismos de monitoreo y alerta permanente de cualquier anomalía que se presente en el enlace Rungue. Además, en el Protocolo de control para transportistas indicado en el punto 3) anterior, se definirá claramente los números de emergencia del Centro a los cuales el transportista deberá comunicarse en caso de una emergencia. Lo anterior permitirá al Centro dar pronto aviso de las situaciones detectadas, tanto a Carabineros de Chile, a Bomberos y a la Concesionaria. Los contactos específicos para el aviso oportuno a todas las instancias anteriores se mantendrá en el Centro de Control del Proyecto.

2) Mantenimiento de implementos e insumos para apoyar la respuesta ante emergencia: como se dijo, el Centro mantendrá en stock una serie de implementos e insumos para hacer frente a eventuales emergencias que podrían suscitarse en sus instalaciones. Se propone contar con mayor cantidad de estos insumos, junto con poner a disposición maquinaria que pueda atender una emergencia (por ejemplo, contención física de un derrame).

3) Atención temprana inicial: el Titular tiene presente que su capacidad de respuesta en cuanto a equipamiento, personal capacitado y rapidez de atención y llegada al lugar del accidente, de producirse éste en el enlace Rungue, será la más rápida ayuda disponible para dar una primera respuesta eficaz. Dado lo anterior y a que el Proyecto ha elaborado un completo Sistema de Respuesta a Emergencias, el cual resulta perfectamente aplicable a una eventual emergencia en el enlace Rungue, es que el Titular se compromete a prestar ayuda, siempre bajo el consentimiento y procedimientos acordados con la autoridad competente.

Para definir detalladamente las líneas de acción antes indicadas, se propone una instancia de coordinación permanente con Bomberos y personal de la Concesionaria a fin de definir protocolos ante eventuales emergencias.

El Sistema de Respuesta a Emergencias se describe brevemente a continuación:



052

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2158543352>

El objetivo principal de este Sistema es presentar el plan de acción para el manejo coordinado de las acciones destinadas a prevenir y/o enfrentar las emergencias que afecten la vida y la salud de las personas, el medio ambiente y los bienes asociados a la operación del proyecto CIGRI. En este sistema se definen entre otros aspectos:

- Funciones y responsabilidades de los miembros de la cadena de mando del manejo de emergencias:
 - Director de Emergencias
 - Jefe de Intervención
 - Equipo de primera intervención
 - Equipo de evacuación
- Clasificación de emergencias en función de gravedad
 - Conato de emergencia
 - Emergencia Parcial
 - Emergencia General
- Procedimiento de activación de alarmas y alerta (comunicación)
- Procedimiento de evacuación
 - Medios materiales para el control de emergencias
 - Medios de aviso y alarma de emergencias
 - Medios de control de incendios
 - Medios de control de derrames

Por otro lado, el Sistema de Respuesta a Emergencias incluye Datasheets de planificación de la respuesta a emergencias específicas a cada tipo de almacenamiento y operación realizada en el Centro, en donde se precisa para cada instalación u operación en particular:

- Condiciones geográficas, ambientales y de accesibilidad,
- Exposición a áreas vulnerables
- Sistemas de comunicación
- Sistemas de protección contra incendios (detección y control)
- Condiciones generales y especiales de riesgos y control de emergencias
 - Riesgos naturales (terremoto)
 - Riesgos de impactos mecánicos
 - Riesgos de accidentes personales
 - Riesgo de incendio
 - Riesgo de exposición química

A su vez, para la respuesta a situaciones de emergencia asociadas a cualquier de los tipos de riesgos mencionados anteriormente, se activan los protocolos de respuesta a emergencias que han sido desarrollados para cada caso:

- Protocolo de respuesta ante terremoto
- Protocolo de inspección post-terremoto
- Protocolo de respuesta a accidentes con potencial compromiso fatal
- Protocolo de respuesta a accidentes con atrapamiento en altura
- Protocolo de respuesta a accidentes con rescate en espacios confinados
- Protocolo de respuesta a accidentes vehiculares con rescate
- Protocolo de respuesta general a emergencia por incendio
- Protocolo de respuesta por incendio de químicos inflamables
- Protocolo de respuesta por exposición a incendio de químicos
- Protocolo de respuesta por incendio en instalaciones eléctricas
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos inflamables



En estos protocolos se establecen con detalle:

- Personal que interviene en la respuesta a la emergencia
- Responsabilidades de cada interviniente
- Requerimiento de acciones en el sitio de la emergencia
- Status de alarmas
- Grado de especialización y entrenamiento de personal interviniente
- Requerimiento de recursos
- Estructura de comando necesaria
- Tácticas de intervención particulares
- Requerimiento de acciones permanentes

Los residuos generados en el manejo eventuales emergencias deberán ser tratados y/o dispuestos en las mismas instalaciones de CIGRI o en terceros destinatarios autorizados, dependiendo de las condiciones de operatividad que se mantengan en el Centro una vez declarado el fin de la emergencia y de las características de los residuos generados.

Observación: *Riesgos referidos al componente Calidad del Aire. Contaminación temporal del aire por mal funcionamiento de equipos Contaminación del aire por incendio de unidades o equipos. Para este punto el proyecto plantea la ayuda de bomberos, pero sabemos que estos se encuentran lejos del centro y que tienen muchos lugares que cubrir en esa zona.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto en evaluación. El Proyecto ha elaborado un completo Sistema de Respuesta a Emergencias, que se describe brevemente a continuación.

El objetivo principal de este Sistema es presentar el plan de acción para el manejo coordinado de las acciones destinadas a prevenir y/o enfrentar las emergencias que afecten la vida y la salud de las personas, el medio ambiente y los bienes asociados a la operación del proyecto CIGRI. En este sistema se definen entre otros aspectos:

- Funciones y responsabilidades de los miembros de la cadena de mando del manejo de emergencias:
 - Director de Emergencias
 - Jefe de Intervención
 - Equipo de primera intervención
 - Equipo de evacuación
- Clasificación de emergencias en función de gravedad
 - Conato de emergencia
 - Emergencia Parcial
 - Emergencia General
- Procedimiento de activación de alarmas y alerta (comunicación)



- Procedimiento de evacuación
- Medios materiales para el control de emergencias
 - Medios de aviso y alarma de emergencias
 - Medios de control de incendios
 - Medios de control de derrames

Por otro lado, el Sistema de Respuesta a Emergencias incluye Datasheets de planificación de la respuesta a emergencias específicas a cada tipo de almacenamiento y operación realizada en el Centro, en donde se precisa para cada instalación u operación en particular:

- Condiciones geográficas, ambientales y de accesibilidad,
- Exposición a áreas vulnerables
- Sistemas de comunicación
- Sistemas de protección contra incendios (detección y control)
- Condiciones generales y especiales de riesgos y control de emergencias
 - Riesgos naturales (terremoto)
 - Riesgos de impactos mecánicos
 - Riesgos de accidentes personales
 - Riesgo de incendio
 - Riesgo de exposición química

A su vez, para la respuesta a situaciones de emergencia asociadas a cualquier de los tipos de riesgos mencionados anteriormente, se activan los protocolos de respuesta a emergencias que han sido desarrollados para cada caso:

- Protocolo de respuesta ante terremoto
- Protocolo de inspección post-terremoto
- Protocolo de respuesta a accidentes con potencial compromiso fatal
- Protocolo de respuesta a accidentes con atrapamiento en altura
- Protocolo de respuesta a accidentes con rescate en espacios confinados
- Protocolo de respuesta a accidentes vehiculares con rescate
- Protocolo de respuesta general a emergencia por incendio



- Protocolo de respuesta por incendio de químicos inflamables
- Protocolo de respuesta por exposición a incendio de químicos
- Protocolo de respuesta por incendio en instalaciones eléctricas
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos inflamables

En estos protocolos se establecen con detalle:

- Personal que interviene en la respuesta a la emergencia
- Responsabilidades de cada interviniente
- Requerimiento de acciones en el sitio de la emergencia
- Status de alarmas
- Grado de especialización y entrenamiento de personal interviniente
- Requerimiento de recursos
- Estructura de comando necesaria
- Tácticas de intervención particulares
- Requerimiento de acciones permanentes

Los residuos generados en el manejo eventuales emergencias deberán ser tratados y/o dispuestos en las mismas instalaciones de CIGRI o en terceros destinatarios autorizados, dependiendo de las condiciones de operatividad que se mantengan en el Centro una vez declarado el fin de la emergencia y de las características de los residuos generados.

Observación: *¿Porque no se menciona el tipo de profesionales responsables de las diversas y complejas operaciones del centro? Debería haber Doctores en Química y/o Fisicoquímica junto con otros equipos profesionales a cargo de la dirección del Centro y de la fiscalización de las complejas tareas que el centro requiere.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

El Proyecto contará con varios perfiles profesionales para su funcionamiento, entre ellos profesionales, técnicos, personal de línea y operadores prácticos con experiencia en el área de manejo de sustancias, productos y/o residuos peligrosos, personal especialista en mantenimiento, sistemas, administración y comercialización entre otros. En el Anexo 53 “Descripciones de cargos personal CIGRI” de la Adenda, se encuentran las descripciones de cargo a fin de dar a conocer las responsabilidades, dependencia y funciones de los diferentes cargos del Proyecto, para una óptima claridad de las líneas de mando, responsabilidades, niveles de capacitación y perfiles profesionales. De acuerdo a lo descrito en los perfiles de cargo, los profesionales con formación química corresponden a:

- QUÍMICO (2)
- QUIMICO VALIDACIÓN (2)
- OPERADOR DE RECEPCIÓN (2)
- OPERADOR RILES (3)



- OPERADOR RRR (3)
- OPERADOR RM (7)
- GERENTE GENERAL
- GERENTE TÉCNICO
- JEFE DE PLANTA
- JEFE DE TURNO
- JEFE DE LABORATORIO

6.- Observantes Emma Lucy Campos Ponce, Pablo Orlando Campos Ponce; Dennis Burnett Hodgkinson; Víctor Manuel Espínola Fuenzalida; Francisco Cerón Ponce; Yesica Díaz Valdebenito; Juan Bautista Hidalgo Valenzuela; Luis Artemio Ponce Vicencio; Carlos Hassman F.; Viterbo Salinas Soto; Elena del Rosario Oyanedel Astorga; Rebeca Alvarez Herrera; Julia Viviana Cortes Oyanedel ; Irma Inés Astorga Parra; Carlos Arenas Astorga; Nelson Reynaldo Villanueva Oyanedel; Fernando Viveros Collyer; Luis Felipe Valdés Troncoso; Marisol del Carmen Pozo Sandoval; Javiera Patricia Desmartis Soza; Carlos Alejandro Carmona Berríos; Jose Luis Rojas Kubota; Marina del Carmen Astudillo H.; María Meneses Guerrero; Marisol Barahona Meneses; Maritza Hidalgo Ahumada; Carlos Rojas Astorga; Roberto Enrique Meneses Guerrero ; María Eugenia Mortt Lanfranco.

Observación: "Plantas de tratamiento, disposición y/o eliminación de residuos peligrosos." Proyecto de infraestructura sanitaria para el tratamiento, disposición y eliminación segura de residuos industriales peligrosos y no peligrosos, a través de líneas de procesos destinadas a la revalorización, reciclaje, recuperación, tratamiento, y disposición final en relleno de seguridad, conforme a lo establecido en el D.S. 148/03 del Ministerio de Salud- El decreto 148/03 del Ministerio de Salud define: "Un residuo o mezcla de residuos es peligroso si presenta riesgo para la salud pública y/o efectos adversos al medio ambiente ya sea directamente o debido a su manejo actual o previsto", como consecuencia de presentar alguna de las siguientes características:

- Toxicidad Aguda, el residuo es letal en dosis bajas, en seres humanos.
- Toxicidad Crónica, residuos que contienen sustancias que presentan los siguientes efectos en seres humanos:
- Tóxicos acumulativos, Carcinogénicos, produce cáncer. Mutagénicos: cambios en los genes.
- Toxicidad extrínseca,
- Reactividad
- Corrosión

Inflamabilidad. ESTAS SON LAS PROPIEDADES DE LOS PRODUCTOS QUE CICLO PRETENDE ACUMULAR DURANTE 50 AÑOS. ¿Cómo pretende la empresa Ciclo que estas sustancias no serán dañinas a para los seres y para el medio ambiente, si acumularán toneladas de estos residuos durante 50 años?



Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto en evaluación. Se indica que el D.S. 148/03 del Ministerio de Salud aprobó el Reglamento para el manejo de residuos peligrosos bajo las siguientes consideraciones:

1. Que al Estado le corresponde velar que se haga efectivo el derecho de las personas a vivir en un medio ambiente libre de contaminación así como garantizar su derecho a la protección de la salud.
2. Que el crecimiento de la actividad económica ha multiplicado la generación de residuos peligrosos, con el consiguiente aumento de los riesgos que amenazan la salud humana y el medio ambiente.
3. Que para cumplir cabalmente los compromisos del Estado y enfrentar el peligro creciente que representan los residuos peligrosos, es indispensable regular el proceso completo de su manejo, desde que se generan y hasta que se eliminan, en términos que permitan su adecuado control y seguimiento, en un marco de certeza jurídica necesario para el desenvolvimiento de la actividad económica, que sirva también de garantía para la comunidad en su conjunto.
4. Que un adecuado marco normativo puede inducir a la incorporación de una gestión de los residuos más eficientes, que ayude a minimizar la generación de residuos peligrosos.
5. Que como resultado de la implementación de este reglamento se dispondrá de información relativa a los residuos peligrosos que se generan en el país, cuyo procesamiento y análisis será de utilidad para la autoridad sanitaria, la comunidad y las actividades productivas, en los que respecta al conocimiento de los residuos peligrosos y las mejores alternativas para su manejo, entre otros posibles usos de la información.

Como bien se menciona en la observación, el D.S. 148/03 del Ministerio de Salud, que establece el Reglamento para el manejo de residuos peligrosos, en su Título II entrega la definición de residuo peligroso y los criterios para identificar y clasificar los residuos como peligrosos o no peligrosos.

Así mismo, el Reglamento también establece en sus siguientes títulos, los requisitos y obligaciones que se deben cumplir para su manejo en las instalaciones donde estos residuos se generan (Título III), donde se almacenan (Título IV), como se transportan (Título V) y donde se eliminan. Todo lo anterior, para dar cumplimiento a los deberes y compromisos del Estado manifestados en los considerandos que justifican el dictamen del citado reglamento.

El Proyecto CIGRI de Ciclo S.A. constituye una solución necesaria y estrictamente apegada al cumplimiento de la normativa aplicable para la eliminación de residuos peligrosos, con el principal objetivo de evitar que las sustancias contenidas en los residuos peligrosos puedan provocar efectos en la salud de la población y al medio ambiente, representado así una alternativa viable para eliminar de forma segura y permanente ese tipo de residuos.

Observación: *¿Por qué en ninguna parte del actual proyecto se refieren al traslado de los residuos industriales, de los insumos químicos, del traslado diario del personal al Centro? No se hacen responsables del transporte de los residuos peligrosos, ni de los insumos químicos necesarios para su tratamiento, entre los cuales que se contemplan ácidos, bases como soda cáustica, agua oxigenada, cal, entre otros.¿ Por qué no se hacen responsable de los viajes diarios del personal al centro, ni de la alimentación, agua y otras necesidades básicas?*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2158543352>

Respecto al traslado de residuos industriales durante la fase de construcción, tal como se señala en el numeral 1.6.11.1 del Capítulo 1 del EIA, el Proyecto no contempla la generación de residuos industriales líquidos, ya que la mantención y lavado de equipos y maquinaria se realizará fuera de las instalaciones del Proyecto, en lugares que cuenten con autorización correspondiente para realizar esta actividad.

En relación a los residuos sólidos no peligrosos generados durante la construcción, se debe indicar que los residuos sólidos domiciliarios y asimilables, y los residuos sólidos de construcción, no constituyen residuos industriales, no obstante lo anterior, el material recuperado en caso de que ocurra un derrame de combustibles, se almacenará en bidones metálicos hasta su traslado a un destinatario autorizado en la Región Metropolitana. Asimismo, los residuos sólidos orgánicos serán retirados 3 veces por semana por una empresa autorizada, para ser dispuestos finalmente en un lugar autorizado.

En relación a los residuos peligrosos generados durante la fase de construcción del Proyecto, según se señala en el numeral 1.6.11.5 del Capítulo 1 del EIA, estos serán almacenados en una bodega de almacenamiento temporal de residuos peligrosos localizada en la instalación de faena. El transporte y la disposición final de estos residuos, se realizará a través de una empresa autorizada por la autoridad sanitaria, durante el año 0 de construcción; posteriormente, serán tratados en las instalaciones propias del Proyecto. De acuerdo a lo anterior, después del año 0, los residuos peligrosos generados durante la construcción no serán trasladados.

En la Tabla 99 de la Adenda Complementaria se presentan los viajes totales estimados al año 0 (año de mayor actividad de la fase de construcción), mientras que, considerando que a partir del año 1 en adelante las fases de construcción y operación se traslapan, en la Tabla 100 de la Adenda Complementaria se presentan los viajes para el año 19 (excluyendo el año 0), correspondiente al año con mayor cantidad de viajes por actividades de la fase de construcción, y que además corresponde a un año en que el Proyecto se encuentra en plena operación.

Con respecto al traslado de los insumos químicos durante la construcción, se aclara que estos insumos están asociados a la fase de operación del Proyecto, no así a la fase de construcción.

En cuanto al traslado diario del personal a las instalaciones del Proyecto durante la fase de construcción, se debe indicar que el Proyecto contará con buses de acercamiento para los trabajadores hacia sitios con locomoción colectiva, así como de acercamiento desde Santiago Centro, específicamente de la estación del metro Los Héroes, hacia el Proyecto. En este mismo sentido, se debe indicar que el Proyecto no aportará población flotante esperando en paraderos del área de influencia, ya que los trabajadores serán transportados hacia y desde el área del Proyecto.

Con respecto al traslado de residuos industriales durante la operación, se señala que el Proyecto no contempla la prestación del servicio de transporte de residuos, por lo que no contará con una flota de vehículos propios para realizar dicha actividad, dado que se restringirá a desarrollar actividades estrictamente relacionadas con la eliminación de residuos industriales dentro de sus instalaciones.

En este sentido, el Proyecto sólo recibirá residuos peligrosos que sean transportados por empresas de transporte especializadas que estén debidamente autorizadas y que cumplan con las exigencias de las normas correspondientes. En efecto, la actividad de transporte de residuos y sustancias peligrosas se encuentra regulada tanto en el Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos (D.S. N° 148/2003 del MINSAL) como en el Reglamento de Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos (D.S. N° 298/1994 del MTyT).

Sin perjuicio de lo anterior, y tal como se señala en el numeral 10.1 de la Adenda, para garantizar el paso seguro de los vehículos que van a transportar residuos peligrosos, el Proyecto adoptará las siguientes medidas y compromisos:



- 1) Transporte con todas sus autorizaciones vigentes: Si bien el transporte de sustancias y residuos peligrosos es una actividad debidamente normada, el Proyecto establecerá como cláusula contractual con sus clientes y proveedores que todo el transporte de residuos peligrosos deberá hacerse en estricto cumplimiento a la legislación y normativa vigente, y deberá contar con toda la documentación y permisos vigentes a la hora de realizar dicha actividad hacia las instalaciones del Proyecto. Se incluirá como Anexo en los contratos establecidos con proveedores y clientes un plano con la vialidad del enlace Rungue, destacando la señalética, restricciones de velocidad y otras medidas e indicaciones a ser consideradas por los transportistas al circular por ese sector.
- 2) Obras de mejoramiento de seguridad vial y peatonal en el enlace Rungue: En el Anexo 1-14 “Proyecto de Acceso” del EIA, el Proyecto presenta como compromiso ambiental voluntario, la implementación de un conjunto de obras y medidas tendientes a mejorar las condiciones de seguridad del tránsito peatonal y vehicular en el enlace Rungue, de manera de minimizar la probabilidad de accidentes en el sector. A esas obras se propone agregar la implementación de dos cámaras de circuito cerrado de televisión que permitan monitorear permanentemente el tránsito en el enlace, de manera de detectar tempranamente cualquier situación anómala que pueda producirse en el transporte de los residuos hacia el Proyecto. Estas cámaras serán monitoreadas desde el centro de control de seguridad del Proyecto, y su señal podrá ser también monitoreada por el concesionario de la autopista y/o por la autoridad de transportes.
- 3) Protocolo de control para transportistas: El Proyecto establecerá con todos sus clientes y proveedores el cumplimiento de un protocolo de control de seguridad para el transporte de residuos peligrosos hacia sus instalaciones. Dicho protocolo de control se traduce en una ficha de control e inspección (ver Anexo 30 “Protocolo de control para transportistas” de la Adenda Complementaria) que se aplicará a los vehículos de transporte de residuos peligrosos que ingresen al Proyecto, y será aplicado por el personal del control de acceso. En caso de detectarse alguna no conformidad, se dará aviso de inmediato a la jefatura del transportista y al cliente o proveedor desde donde se originó el transporte informándole que dicho camión no será recibido nuevamente con posterioridad, en tanto no subsane las deficiencias detectadas.

No obstante lo anterior, se debe indicar que el Proyecto contempla las siguientes medidas de emergencia asociadas a accidentes de vehículos asociados al Proyecto, que se produzcan en el enlace Rungue:

- 1) Detección temprana de emergencias y comunicación: en la eventualidad de un accidente que se relacione con el transporte de residuos, el Proyecto contará con mecanismos de monitoreo y alerta temprana de cualquier anomalía que se presente en el enlace Rungue. Además, y tal como se observa en el Anexo 30 “Protocolo de control para transportistas” de la Adenda Complementaria, se definirán los números de emergencia habilitados por el Proyecto a los cuales el transportista deberá comunicarse en caso de una emergencia. Lo anterior permitirá dar aviso de las situaciones detectadas, tanto a Carabineros de Chile, a Bomberos y a la Concesionaria de la Autopista. Los contactos específicos para el aviso oportuno a todas las instancias anteriores se mantendrá en el Centro de Control del Proyecto.
- 2) Mantenición de implementos e insumos para apoyar la respuesta ante emergencia: el Proyecto mantendrá en stock una serie de implementos e insumos para hacer frente a eventuales emergencias que podrían suscitarse en sus instalaciones. Para lo anterior, el Proyecto contará con mayor cantidad de estos insumos, y pondrá a disposición maquinaria para atender emergencias (por ejemplo, contención física de un derrame).
- 3) Atención temprana inicial: el Proyecto contempla la llegada inmediata al lugar del accidente, de producirse éste en el enlace Rungue, en los términos señalados en el Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias Proyecto Centro Integral de Gestión Residuos Industriales Ciclo S.A.” de la Adenda Complementaria.

Para definir detalladamente las líneas de acción antes indicadas, el Proyecto considera una instancia de coordinación permanente con Bomberos y personal de la Concesionaria a fin de definir protocolos ante eventuales emergencias.



En el Anexo 7 de la Adenda, se adjunta plano que indica la ruta de transporte principal (Ruta 5 norte) que seguirán los vehículos que ingresan y salen del Proyecto, en un radio de 10 km. Además, en el plano se indica, viviendas, predios rurales, cultivos, plantaciones, ferrocarril, cursos de agua, embalses, escuelas, servicios de salud, iglesias, proyectos en ejecución calificados en el SEIA, suministros básicos y equipamiento. En la Tabla 98 de la Adenda Complementaria se presentan los viajes totales para la fase de operación.

Respecto a la información antes señalada, es posible concluir que el efecto de la operación del Proyecto sobre la vialidad es menor y que, no afectará el normal desplazamiento a través del Retorno.

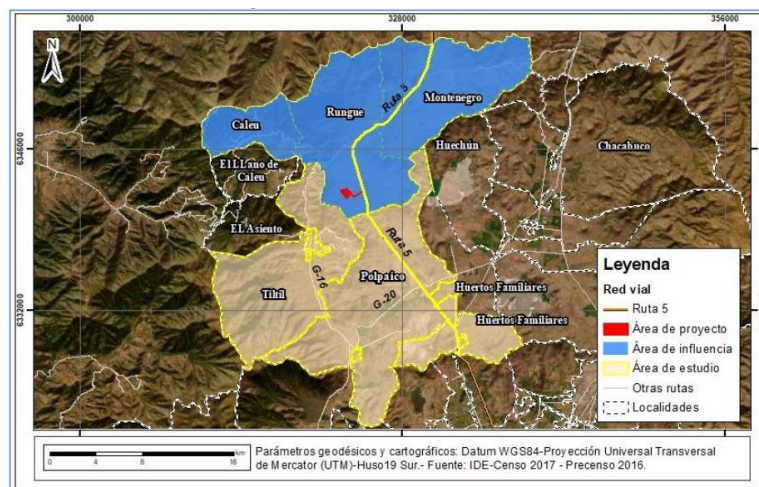
Con respecto al traslado de los insumos químicos durante la operación, se debe señalar que al Proyecto le aplica el D.S. N° 298/95 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (modificado por D.S. N° 116/01), que Reglamenta transporte de cargas peligrosas por calles y caminos, que establece las condiciones, normas y procedimientos aplicables al transporte de carga, por calles y caminos, de sustancias o productos que por sus características, sean peligrosas o representen riesgos para la salud de las personas, para la seguridad pública o el medio ambiente, ya que considera el transporte de combustible y otras sustancias químicas, por empresas subcontratistas, a las que se les exigirá que la actividad de transporte se realice de acuerdo a las condiciones y procedimientos aplicables al transporte de carga, por calles y caminos conforme lo establecido en el presente cuerpo normativo.

Con respecto al traslado diario del personal a las instalaciones del Proyecto durante la fase de operación, tal como se señala en el numeral 2.48 de la Adenda, este contará con 3 buses/día para el acercamiento de los trabajadores que contempla el recorrido de ida y vuelta en cada jornada de trabajo. De acuerdo a lo anterior, se el Proyecto no generará población flotante esperando en paraderos del área de influencia, ya que los trabajadores serán transportados hacia y desde el área del Proyecto. En la Tabla 98 de la Adenda Complementaria se presentan los viajes totales para la fase de operación.

En relación al literal b) del Art. 7 del RSEIA, en primer lugar, mencionar que los grupos humanos del área estudiada por el Titular circulan habitualmente por la Ruta 5, que conecta las distintas localidades con los centros urbanos principales, que corresponden a Tiltil y Huertos Familiares en la comuna, además de Colina y el Gran Santiago en la misma Región, y las ciudades de la Provincia del Aconcagua en la Región de Valparaíso, entre otras.

El Titular del proyecto declara en la segunda Adenda Excepcional que: *fue posible confirmar que el flujo inducido del Proyecto, en particular en el enlace Rungue, corresponde al factor potencialmente generador de interferencias con los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos de tres localidades. A partir de esta conclusión, fue posible delimitar el área de influencia a las localidades de Rungue, Caleu y Montenegro, cuyos grupos humanos, usuarios habituales del Nudo Vial Rungue, podrían advertir alteración en sus tiempos de desplazamiento debido al Proyecto, las que, de todos modos, no resultan significativas.*

Figura 1. Área de Influencia de Medio Humano.



En relación con el análisis de estacionalidad, con el objetivo de desarrollar la evaluación del impacto vial bajo una peor condición de evaluación, es importante disponer de los datos a incorporar al modelo en la época más desfavorable. En este sentido los registros que realiza la Dirección de Vialidad son una muestra representativa de la variación estacional que se registran durante un año en algún punto de estudio, de la figura 3.1 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, se observa que el Punto de Control N° 72 es el único punto que se encuentra dentro del área de estudio, por lo que es considerado en el análisis. Cualquier otro punto que se encuentre fuera del área de estudio no sería representativo del comportamiento del flujo vehicular del sector, no afectan el área de estudio, por lo que no serán considerados para el presente análisis. Dicho punto corresponde al camino Rungue-Lo Echevers de la Ruta G-16, ubicado al norte del proyecto.

Del gráfico de la Figura 3.2 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, se observa que en promedio 741 vehículos transitaron en forma diaria durante el año 2021 y que 724 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante el verano (-2.3% inferior que el promedio anual), 676 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante el invierno (-8.7% menos que el promedio anual) y que 822 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante la primavera (+11.0% superior que el promedio anual).

Por lo tanto, que el mayor flujo vehicular se registra durante el período de Octubre (mes de primavera), el cual corresponde al período más crítico en términos de flujos vehiculares, ya que es la peor condición base, y dado que las mediciones de flujo vehicular se realizaron durante la temporada de primavera, no es necesario aplicar un factor de corrección de los flujos medidos.

Es así como, durante la tercera semana de octubre del año 2021, entre el lunes 18 y viernes 22 de octubre, se realizó un levantamiento en terreno de las condiciones actuales de operatividad de la vialidad en el área de estudio, esto es: 1. Catastro Fotográfico del Sector 2. Grabación de Videos 3. Mediciones de flujo vehiculares. 4. Mediciones de velocidad de operación. Las mediciones de flujos vehiculares y de velocidades de operación en el área de estudio se encuentran en “Anexo 1.- Mediciones Flujos vehiculares” y “Anexo 3.- Mediciones Velocidades” de la segunda Adenda Excepcional. Adicionalmente, se desarrollaron mediciones de velocidad en terreno el día 20.10.2022 con la finalidad de determinar la velocidad en los distintos tramos viales del área de estudio, datos que son empleados como insumo para realizar la calibración del modelo Saturn.

Por otro lado, para definir la periodización (la cual tiene objetivo principal encontrar, a lo largo del día, lapsos de tiempo característicos), se realizaron mediciones continuas de flujos vehiculares el miércoles 20 de octubre del año 2021 desde las 07:00 hrs hasta las 21:00 hrs, en los siguientes puntos que se encuentran dentro del área de estudio, indicándose el tipo de regulación:

Tabla 52. Puntos de Control Mediciones Flujos Vehiculares

PC	Cruce	Tipo Regulación
1	Enlace Rungue	PARE
1B	Enlace Rungue/Santa Elena	PARE
2	Acceso Caleu	PARE
3	Ruta 5 (Frente al proyecto CIGRI)	CEDA EL PASO
4	Acceso Huertos Familiares Sur	PARE
5	Acceso Huertos Familiares Norte	PARE
6	Enlace Quilapilun-Polpaico	CEDA EL PASO

Fuente: Tabla 2 anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

En el punto 3.3.2 del anexo de la segunda Adenda Excepcional, se presenta el diagrama de movimientos medidos en los puntos de control anteriormente mencionados y medidos en terreno. Ahora bien, en el informe presentado por el Titular, tanto para el modo motorizado como en el no motorizado, se evaluó el impacto vial en el área de estudio en Saturn y el impacto vial del proyecto en el Enlace Rungue en Aimsun en la hora más crítica, **la cual ocurre para ambos casos en un día laboral entre las 17:00-18:00 hrs.**

El Estudio de Impacto Vial presentado en la segunda Adenda Excepcional, se indicó que la mayoría de los vehículos que circulan por todos los puntos de medición corresponden a vehículos livianos (76%), seguidos de camiones de dos ejes (21%) (punto 3.4 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional). Se presenta a continuación una tabla donde es posible verificar la capacidad de los tramos en relación al tipo de vía, la capacidad de las vías, los flujos actualizados al 2029 sin y con proyecto y los niveles de servicio, para



orientación d ellos tramos se sugiere mirar las imágenes 5.7 y 5.8 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional.

Tabla. Nivel de Servicio de Enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio.

NodoA	NodoB	Tipo Vía	Capacidad (veh/hra)	Escenario Base 2029			Escenario Base con Proyecto 2029			Nivel Servicio		Variación Densidad (veh/km)
				Flujo (veh/hra)	Grado Saturación %	Densidad (veh/km)	Flujo (veh/hra)	Grado Saturación %	Densidad (veh/km)	Base 2029	Base con Proyecto 2029	
1102	1109	Enlace Rungue	1792	126.5	7.1%	2.88	315.5	17.6%	7.17	A	B	4.3
1103	1102		1428	71.5	5.0%	2.04	260.5	18.2%	7.45	A	B	5.4
1104	1103		1487	179.3	12.1%	4.72	368.3	24.1%	9.69	A	B	5.0
1105	1104		1800	75.6	4.2%	1.99	264.6	14.7%	6.96	A	B	5.0
1108	1113		1800	50.9	2.8%	0.82	239.9	13.3%	3.87	A	A	3.0
1109	1111	Converge a la autopista (Enlace Rungue)	1440	124.7	8.7%	2.04	313.7	21.8%	5.14	A	A	3.1
1113	1105		1800	75.6	4.2%	1.34	264.6	14.7%	6.31	A	B	5.0
1603	1611	Enlace Quilapilún	1440	49.3	3.4%	1.90	88.8	6.2%	3.42	A	A	1.5
1605	1603		1698	205.2	12.1%	5.40	244.7	14.8%	6.44	A	B	1.0
1606	1605		1800	205.2	11.4%	5.39	244.7	13.6%	6.43	A	B	1.0
1608	1606		473	99	21.0%	2.68	138.5	29.3%	3.74	A	A	1.1
1611	1604	Converge a la autopista (Enlace Quilapilún)	1440	101.5	7.0%	2.67	141	9.8%	3.71	A	A	1.0

Fuente. Tabla 23anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Cabe señalar que la conectividad entre las distintas localidades del área de estudio considera adicionalmente el uso de las Rutas G-16 y G-20. La primera de ellas opera en paralelo a la Ruta 5, mientras la segunda permite la conexión entre la G-16 y la Ruta 5.

Los grupos humanos cuentan con dos vías alternativas disponibles para el desplazamiento:

- 1) La Ruta G-16, que conecta con Tiltíl, localidad que concentra una mayor oferta de bienes y servicios, y que ha sido identificada además con una alternativa atractiva por parte del Gobierno Regional.
- 2) La Ruta 5, que permite el acceso a Huertos Familiares y Tiltíl para suplir la demanda de servicios y bienes, y comparte sus usos con otros usuarios que no provienen de las localidades y que necesitan desplazarse para distintos efectos, conectando otras áreas entre sí para usos comerciales, industriales y personales. Cabe señalar que esta ruta permite a la vez el desplazamiento del transporte público que usa esta ruta, razón por la cual cuenta con una serie de paraderos y pasarelas en los tramos.

La Ruta 5 es utilizada también por el Proyecto, en los siguientes tramos y direcciones:

- Ruta de Ingreso desde el Sur: Los vehículos que ingresen desde el sur lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección sur a norte (calzada oriente). Deberán tomar la salida hacia la localidad de Rungue y realizar la maniobra de retorno hacia el sur en el Enlace Rungue (km 54) accediendo nuevamente a la Ruta 5 norte circulando en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto CIGRI en el Km 50,6.
- Ruta de Ingreso desde el Norte: Los vehículos que ingresen desde el norte lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto CIGRI en el Km 50,6.
- Ruta de Egreso: La salida de los vehículos desde el proyecto CIGRI será siempre a través del camino privado y el acceso habilitado en el Km 50,6 de la Ruta 5 norte, calzada poniente, mediante la pista de aceleración habilitada para ingresar a la Ruta 5 norte y circular en dirección norte a sur. Para tomar la dirección norte, los vehículos deberán tomar el Enlace Quilapilún, que les permite el cambio de pista.

En los referidos tramos, el Proyecto circulará con vehículos livianos y pesados. Al quinto año ocurre el escenario más desfavorable, al superponerse algunas actividades de construcción con operación, para lo cual se presenta el flujo en fase de construcción, operación y total:

Tabla 53. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Etapa de Construcción

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	2	2,5	2	0	2	0



Autos	8	1	8	0	8	0
Buses	1	2	1	0	1	0
Veh/día	11	-	11	0	11	0
Ve/día	15	-	15	0	15	0

Fuente: Tabla 13 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Tabla 54. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Etapa de Operación

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	65	2,5	54	11	54	11
Autos	45	1	35	10	35	10
Buses	3	2	3	0	3	0
Veh/día	113	-	92	21	92	21
Ve/día	214	-	176	38	176	38

Fuente: Tabla 12 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Tabla 55. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Total

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	67	2,5	56	11	56	11
Autos	53	1	43	10	43	10
Buses	4	2	4	0	4	0
Veh/día	124	-	103	21	103	21
Ve/día	229	-	191	38	191	38

Fuente: Tabla 14 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Por lo tanto, de acuerdo con los datos, los flujos que generará el proyecto:

- Flujo operación 5° año operación:
 - o 45 vehículos livianos
 - o 65 vehículos pesados
 - o 3 buses de acercamiento (BIU)

Sumando 113 vehículos, lo cual corresponde a 214 ve/día.

- Flujo construcción 5° año operación:
 - o 8 vehículos livianos
 - o 2 vehículos pesados
 - o 1 bus

Sumando 11 vehículos, lo cual corresponde a 15 ve/día

Por lo que el proyecto CIGRI generará/atraerá un flujo de 124 vehículos/día, compuesto por 71 vehículos pesados (67 camiones + 4 buses) y 53 vehículos livianos particulares. **Este valor equivale a 229 ve/día** los cuales se incorporarán en las rutas que realizarán dentro del área de estudio.

Ahora bien, las intersecciones con las rutas utilizadas por los grupos humanos, susceptibles de ser afectadas por el Proyecto, corresponden a las siguientes:



- Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
 - Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al norte. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro que viene desde la G-16.
 - Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
 - Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.
- Los resultados que provienen de la actualización del estudio de impacto vial para la localidad de Rungue, se presentan a continuación:

a) Conectividad vial

Los resultados de las modelaciones, que se desarrollaron particularmente en las intersecciones que permiten el acceso a las localidades, concluyeron que no existen modificaciones significativas en términos del nivel de servicio y las capacidades de la ruta (ver Tabla 23, Nivel de Servicio de Enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio del Anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional), como se indica a continuación:

- Respecto al nivel de servicio en el Enlace Rungue, el escenario “sin Proyecto” considera un nivel A (circulación a flujo libre, donde los usuarios, considerados en forma individual, están virtualmente exentos de los efectos de la presencia de otros en la circulación), mientras que el escenario con Proyecto al año 2029, de mayor movimiento, pasa a un nivel B (dentro del rango del flujo estable, aunque se empiezan a observar otros vehículos integrantes de la circulación, con lo que la libertad de selección de las velocidades deseadas sigue relativamente inafectada, aunque disminuye un poco la libertad de maniobra en relación con la del nivel de servicio A). La modificación entre ambos niveles es perceptible, pero su efecto en términos de conectividad es nulo, en la medida que se mantiene la opción de llegar a los destinos indicados, en los tiempos habituales. Esta variación, por otro lado, ocurre en las siguientes secciones del Nudo, con lo que la alteración se produce respecto de los siguientes flujos:

- o Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

- Respecto de los grados de saturación, el mayor valor observado corresponde a un 24,1% lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

- Respecto de las capacidades de la ruta en el Enlace Rungue, el tramo de capacidad mínima ofrece una capacidad de 1428 veh/hr. La situación con Proyecto indica que ella podría alcanzar un valor máximo de 260,5 veh/h, situación que continúa estando muy por debajo de la capacidad de la ruta. Adicionalmente, se proyecta una densidad de 7,45 veh/km lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

Se debe hacer hincapié que todos estos resultados se basan en un supuesto extremadamente conservador o desfavorable desde el punto de la vialidad, y además hipotético, asumiéndose que el 100% de la demanda estimada del proyecto de un día pasará o transitará en una hora, que además coincide con la hora de máximo tráfico de acuerdo con las mediciones efectuadas en terreno incorporándose además flujos probables que operarán para el año 2029 debido a la operación de otros proyectos. Ello implica que, en la práctica, el proyecto no tiene el potencial de desmejorar en forma relevante el nivel de servicio de las rutas consideradas.

- El efecto en términos de capacidades de la ruta afecta puntualmente el acceso a la localidad de Rungue.
- o Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

b) Tiempos de desplazamiento viales

Los resultados muestran modificaciones en los tiempos de desplazamiento prácticamente imperceptibles para los usuarios.



- Respecto de los tiempos de desplazamiento en el Enlace Rungue, la modelación AIMSUN realizada por el Titular muestra que el paso por el Enlace Rungue desde el sur implica pasar de 122,35 segundos de viaje a 124,13 segundos disminuyendo la velocidad, en el escenario más desfavorable, de 37,96 km/h a 37,39 km/h, es decir, una variación negativa de 1,5%. La variación en tiempos de desplazamiento es de 1,78 segundos adicionales (Figura 6.3 y 6.4 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional y Anexo 9.- Resultados Modelación Aimsun).

c) Libre circulación vial

Las direcciones de los flujos no se ven alteradas por el Proyecto. El Proyecto no requiere cortar el tránsito ni generar vías alternativas para su construcción, operación y cierre. Ninguna de las obras y acciones del Proyecto modifica tampoco la frecuencia existente, pues el Proyecto suma sus desplazamientos a los basales, sin reemplazarlos. Por otro lado, la forma de desplazamiento no se modifica: el tipo de vehículos que incorpora el Proyecto no son diferentes a los de la línea de base, y el Proyecto, al contar con sus propios medios de desplazamiento para sus trabajadores, tampoco interfiere en las formas de desplazamiento existentes.

Considerando el Nudo Vial de Rungue como parte gravitante del área de influencia, se evaluó también el efecto sobre desplazamientos peatonales.

En el sector del enlace Rungue, los cruces peatonales se producen a través de pasos no regulados a nivel de calle. La condición evaluada consideró una velocidad de 2.5 km/hr o 0,7 m/s, asociado a mujeres con niños (Tabla 27, Velocidades medias normales de peatones de distintos grupos en terreno llano y para densidades bajas, de la segunda Adenda Excepcional), que circulan por el nudo en 36,23 segundos. El incremento es equivalente a un 0,7%, con lo que puede desestimarse un efecto significativo (Anexo 17 segunda Adenda Excepcional), importante mencionar que en la Figura 6.7 del anexo 2 de la segunda Anexo Excepcional es posible verificar la modelación peatonal y vehicular realizada en Aimsun en el Enlace Rungue

Respecto de la circulación en bicicletas, cabe señalar se incorpora una modelación de ciclos en la presentación del Titular para ello se cuenta con mediciones de ciclos (bicicletas), las cuales se llevaron a cabo el día 20 de octubre del año 2021 en los que se midieron 7 puntos de control en el horario comprendido desde las 07:00 hrs hasta las 21:00 hrs, cuyos datos mostraron que el mayor flujo ocurre en el horario punta tarde, entre las 17 y 18 horas, con los siguientes flujos en sus puntos de observación:

- En el punto de control Enlace Rungue (PC_1), no contabilizó presencia de bicicletas. Asimismo, en el punto de control Enlace Rungue-Santa Elena (PC_1B), se contabilizaron 6 bicicletas.
- En el punto de control Acceso Caleu (PC_2), se contabilizaron 2 bicicletas.
- En el punto de control Ruta 5 (PC_3), no se detectaron bicicletas, lo que es concordante con la prohibición de circulación en ellas por carretera.
- En el punto de control Acceso Huertos Familiares (PC_4), se contabilizaron 2 bicicletas.
- En el punto de control, Entrada y Salida Huertos Familiares (PC_5), se contabilizaron 2 bicicletas. En este mismo punto de control se contabilizaron 23 bicicletas en el horario de 7 am a 9 pm.
- En el punto de control 6, Enlace Quilapilún se contabilizaron 4 bicicletas.

Los resultados permiten concluir que, considerando una velocidad promedio de 20 km/h, en el sector de enlace Rungue (correspondiente al sector más sensible) la situación para los ciclos se modifica de manera imperceptible, pues en el escenario con proyecto su velocidad disminuye solo en 17 centésimas de segundo, mientras que el tiempo de viaje aumenta sólo en 1,96 segundos. Cabe tener presente que el Proyecto no afecta la infraestructura existente para el desplazamiento en este medio, ni en general las estructuras, señaléticas ni equipamientos que faciliten el desplazamiento a través de esta modalidad de transporte. La situación con Proyecto implica modificaciones prácticamente imperceptibles en la condición de base de estos. De este modo, es posible concluir que no se proyectan efectos en la conectividad, tiempos de desplazamiento ni libre circulación ocupando este tipo de transporte.

Como se observa, para los grupos humanos que deben ingresar al Nudo Vial de Rungue (Rungue, Caleu y Montenegro), no se prevén efectos sobre la libre circulación, entendiendo que ellos podrán seguir desplazándose normalmente entre las distintas localidades del área de estudio, sin modificar el sentido de sus flujos ni su frecuencia. En términos de conectividad, en la medida que las rutas que permiten llegar a los destinos donde se dirigen los grupos humanos no se ven afectadas por el tránsito del Proyecto manteniendo la capacidad suficiente y sin afectar los flujos, esta no resulta afectada significativamente.



Por último, tampoco se prevén efectos relacionados con el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento, dado que un aumento en los tiempos de viaje de un 1,5% no es perceptible en estos términos, y los grupos humanos podrán continuar ocupando las rutas a la misma velocidad que hasta ahora. Los peatones por su parte sólo incrementarán sus tiempos de desplazamiento, exclusivamente en el Nudo Vial, en menos de un segundo, lo que no alcanza a ser perceptible y con ello no significativo.

En resumen, las modificaciones en los tiempos de desplazamiento con motivo de la ejecución del Proyecto son las que se indican a continuación, para el punto donde efectivamente ocurren, que corresponde al enlace Rungue:

Tabla 56. Variaciones en tiempos de desplazamiento por tipo de desplazamiento

Modos de desplazamiento	Tiempo de desplazamiento (seg) Enlace Rungue		
	Situación actual (Sin Proyecto)	Con Proyecto	Variación
Vehículo motorizado	122,35	124,13	1,5%
Peatones	36,23	36,49	0,7%
Ciclistas	197,9	199,86	0,99%

Fuente: Anexo 2: Actualización Análisis Impacto Vial

Finalmente, importante mencionar además que, respecto de la posibilidad de que los vehículos del Proyecto que utilizarán el Enlace Rungue podrían generar retrasos en el arco que va desde el Enlace Rungue hasta el ingreso a la autopista, se realizaron mediciones específicas en terreno en forma continua para el movimiento norte sur de los flujos en Santa Elena que se incorporan a la Ruta 5 Norte entre las 07:00 y 21:00 hr el día 03.08.2022, es decir, un día con flujos habituales con la finalidad de identificar la eventual formación de una cola de vehículos asociados al movimiento 320, el cual se identifica en la Figura 3.13 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional.

De los resultados obtenidos, se observa que, en la actualidad, es decir, en la situación “sin Proyecto” año 2022, no se registró cola vehicular en el movimiento 320. Se analizaron además los tiempos promedios entre intervalos de vehículos, observándose que, en todos los tramos horarios analizados, el intervalo de tiempo mínimo entre dos vehículos es de 0:01:13, el cual ocurre entre las 07:00 y 08:00 hrs, donde cada 73 segundos (intervalos entre vehículos o “headways”) pasan 0,93 vehículos. Es decir, en el peor escenario en la actualidad, el valor de tiempo entre vehículos mínimo es de 73 segundos, lo cual explica que durante todo el día en que se realizaron mediciones de tránsito en la pista de incorporación al sur de la Ruta 5 desde el Enlace Rungue, es decir en la Situación Actual año 2022, no se registró congestión vehicular.

Y, en atención a lo requerido en la observación 3.3 del ICSARA enviado mediante carta N°202213103483 del 14 de julio de 2022, se hizo una completa revisión del banco de proyectos disponible en el SEIA para la comuna de Til Til, constatándose 188 proyectos que cuentan con RCA favorable. De estos, se eliminaron todos los proyectos que, a la fecha del levantamiento de datos en terreno de la línea de base de flujo vehicular (octubre de 2021), se encontraban ya en fase de operación debido a que se trataría de proyectos cuyos flujos vehiculares formarían parte de la línea de base medida en terreno. Aplicado el filtro, finalmente se identificaron 16 proyectos cuyos flujos informados deberían incorporarse o sumarse a los resultados medidos en el trabajo de levantamiento de línea de base y que, por lo tanto, podrían producirse en el futuro y adicionarse a los flujos asociados al proyecto CIGRI. Estos flujos fueron entonces incorporados en la modelación de tráfico proyectada para el año 2029, de manera de determinar el impacto vial del proyecto CIGRI bajo un supuesto extremadamente desfavorable.

Con todo lo anterior, es posible descartar fundadamente afectación significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos en el área de influencia del Proyecto, en los términos indicados en el D.S. N° 40/2012 del MMA, Reglamento del SEIA.



Observación: *¿Por qué el actual proyecto presentado por la empresa CICLO hace una división del proyecto anteriormente presentado por la misma empresa en el cual consideraba un gran número de viajes diarios a través de la Ruta 5 norte desde Santiago hacia Rungue (Km 53) para devolverse hacia el Km 50,6 donde estaría la entrada al Centro de Recepción de CIGRI? ¿Por qué no considera posibles viajes desde la V o IV región o desde el Sur hacia el centro en Rungue? De este modo el proyecto CIGRI actual infringe el Artículo 14 del REA: Desarrollo de proyectos o actividades por etapas que señala: "Los proponentes no podrán, a sabiendas, fraccionar sus proyectos o actividades con el objeto de variar el instrumento de evaluación o de eludir el ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Corresponderá a la Superintendencia determinar la infracción a esta obligación y requerir al proponente el ingreso adecuado, previo informe del Servicio." La formulación del actual proyecto pretende separar un mismo proyecto en partes diferentes tal como lo hizo HidroAysen al separar las gestiones de central por un lado, con la transmisión de la energía eléctrica por otro. Del mismo modo aquí se pretende separar las operaciones del Centro con el traslado de los residuos, insumos, personal, agua y alimentación por otro, siendo que el centro no puede funcionar sin que le lleguen los residuos y todos los otros implementos que necesita para funcionar.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

El Proyecto no contempla la prestación del servicio de transporte de residuos, por lo que no contará con una flota de vehículos propios para realizar dicha actividad, dado que se restringirá a desarrollar actividades estrictamente relacionadas con la eliminación de residuos industriales dentro de sus instalaciones.

De acuerdo a esto, el Proyecto recibirá residuos industriales (peligrosos y no peligrosos), cuyos generadores corresponderán a terceras empresas de distintos rubros industriales, emplazadas en distintas localidades, quienes definen el destino de sus residuos, sobre la base de la contratación de un servicio de eliminación de ellos. La cantidad, tipo y frecuencia de generación de residuos varía ampliamente según generador y dado que son éstos quienes seleccionan el destino de sus residuos, también son los responsables de contratar el servicio de transporte hacia el destinatario autorizado para su eliminación.

En este sentido, no se configura el fraccionamiento de proyectos señalado en artículo 11 bis de la Ley N° 19.300 y en el artículo 14 del Reglamento del SEIA, toda vez que no se incurre en la intención de variar el instrumento de evaluación ni de eludir el ingreso del proyecto al SEIA. El transporte de los residuos y sustancias peligrosas que serán destinados al Proyecto para su eliminación es una actividad que no será realizada por el Titular del Proyecto, sino que por empresas externas debidamente autorizadas para dicho efecto, que cumplan con las exigencias de las normas correspondientes, y con las medidas y acciones presente en los planes de contingencia y emergencia establecidos por el Proyecto.

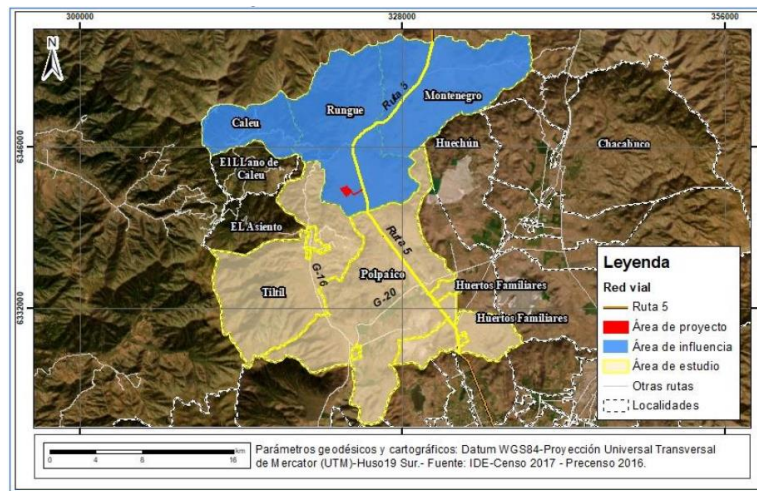
En este mismo sentido,

En relación al literal b) del Art. 7 del RSEIA, en primer lugar, mencionar que los grupos humanos del área estudiada por el Titular circulan habitualmente por la Ruta 5, que conecta las distintas localidades con los centros urbanos principales, que corresponden a Tilti y Huertos Familiares en la comuna, además de Colina y el Gran Santiago en la misma Región, y las ciudades de la Provincia del Aconcagua en la Región de Valparaíso, entre otras.

El Titular del proyecto declara en la segunda Adenda Excepcional que: *fue posible confirmar que el flujo inducido del Proyecto, en particular en el enlace Rungue, corresponde al factor potencialmente generador de interferencias con los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos de tres localidades. A partir de esta conclusión, fue posible delimitar el área de influencia a las localidades de Rungue, Caleu y Montenegro, cuyos grupos humanos, usuarios habituales del Nudo Vial Rungue, podrían advertir alteración en sus tiempos de desplazamiento debido al Proyecto, las que, de todos modos, no resultan significativas.*

Figura 1. Área de Influencia de Medio Humano.





Fuente. Figura 6 segunda Adenda Excepcional.

En relación con el análisis de estacionalidad, con el objetivo de desarrollar la evaluación del impacto vial bajo una peor condición de evaluación, es importante disponer de los datos a incorporar al modelo en la época más desfavorable. En este sentido los registros que realiza la Dirección de Vialidad son una muestra representativa de la variación estacional que se registran durante un año en algún punto de estudio, de la figura 3.1 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, se observa que el Punto de Control N° 72 es el único punto que se encuentra dentro del área de estudio, por lo que es considerado en el análisis. Cualquier otro punto que se encuentre fuera del área de estudio no sería representativo del comportamiento del flujo vehicular del sector, no afectan el área de estudio, por lo que no serán considerados para el presente análisis. Dicho punto corresponde al camino Rungue-Lo Echevers de la Ruta G-16, ubicado al norte del proyecto.

Del gráfico de la Figura 3.2 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, se observa que en promedio 741 vehículos transitaron en forma diaria durante el año 2021 y que 724 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante el verano (-2.3% inferior que el promedio anual), 676 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante el invierno (-8.7% menos que el promedio anual) y que 822 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante la primavera (+11.0% superior que el promedio anual).

Por lo tanto, que el mayor flujo vehicular se registra durante el período de Octubre (mes de primavera), el cual corresponde al período más crítico en términos de flujos vehiculares, ya que es la peor condición base, y dado que las mediciones de flujo vehicular se realizaron durante la temporada de primavera, no es necesario aplicar un factor de corrección de los flujos medidos.

Es así como, durante la tercera semana de octubre del año 2021, entre el lunes 18 y viernes 22 de octubre, se realizó un levantamiento en terreno de las condiciones actuales de operatividad de la vialidad en el área de estudio, esto es: 1. Catastro Fotográfico del Sector 2. Grabación de Videos 3. Mediciones de flujo vehiculares. 4. Mediciones de velocidad de operación. Las mediciones de flujos vehiculares y de velocidades de operación en el área de estudio se encuentran en “Anexo 1.- Mediciones Flujos vehiculares” y “Anexo 3.- Mediciones Velocidades” de la segunda Adenda Excepcional. Adicionalmente, se desarrollaron mediciones de velocidad en terreno el día 20.10.2022 con la finalidad de determinar la velocidad en los distintos tramos viales del área de estudio, datos que son empleados como insumo para realizar la calibración del modelo Saturn.

Por otro lado, para definir la periodización (la cual tiene objetivo principal encontrar, a lo largo del día, lapsos de tiempo característicos), se realizaron mediciones continuas de flujos vehiculares el miércoles 20 de octubre del año 2021 desde las 07:00 hrs hasta las 21:00 hrs, en los siguientes puntos que se encuentran dentro del área de estudio, indicándose el tipo de regulación:

Tabla 52. Puntos de Control Mediciones Flujos Vehiculares



PC	Cruce	Tipo Regulación
1	Enlace Rungue	PARE
1B	Enlace Rungue/Santa Elena	PARE
2	Acceso Caleu	PARE
3	Ruta 5 (Frente al proyecto CIGRI)	CEDA EL PASO
4	Acceso Huertos Familiares Sur	PARE
5	Acceso Huertos Familiares Norte	PARE
6	Enlace Quilapilun-Polpaico	CEDA EL PASO

Fuente: Tabla 2 anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

En el punto 3.3.2 del anexo de la segunda Adenda Excepcional, se presenta el diagrama de movimientos medidos en los puntos de control anteriormente mencionados y medidos en terreno. Ahora bien, en el informe presentado por el Titular, tanto para el modo motorizado como en el no motorizado, se evaluó el impacto vial en el área de estudio en Saturn y el impacto vial del proyecto en el Enlace Rungue en Aimsun en la hora más crítica, **la cual ocurre para ambos casos en un día laboral entre las 17:00-18:00 hrs.**

El Estudio de Impacto Vial presentado en la segunda Adenda Excepcional, se indicó que la mayoría de los vehículos que circulan por todos los puntos de medición corresponden a vehículos livianos (76%), seguidos de camiones de dos ejes (21%) (punto 3.4 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional). Se presenta a continuación una tabla donde es posible verificar la capacidad de los tramos en relación al tipo de vía, la capacidad de las vías, los flujos actualizados al 2029 sin y con proyecto y los niveles de servicio, para orientación de ellos tramos se sugiere mirar las imágenes 5.7 y 5.8 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional.

Tabla. Nivel de Servicio de Enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio.

NodoA	NodoB	Tipo Vía	Capacidad (veh/hra)	Escenario Base 2029			Escenario Base con Proyecto 2029			Nivel Servicio		Variación Densidad (veh/km)
				Flujo	Grado Saturación	Densidad	Flujo	Grado Saturación	Densidad	Base 2029	Base con Proyecto 2029	
				(veh/hra)	%	(veh/km)	(veh/hra)	%	(veh/km)			
1102	1109	Enlace Rungue	1792	126.5	7.1%	2.88	315.5	17.6%	7.17	A	B	4.3
1103	1102		1428	71.5	5.0%	2.04	260.5	18.2%	7.45	A	B	5.4
1104	1103		1487	179.3	12.1%	4.72	368.3	24.1%	9.69	A	B	5.0
1105	1104		1800	75.6	4.2%	1.99	264.6	14.7%	6.96	A	B	5.0
1108	1113		1800	50.9	2.8%	0.82	239.9	13.3%	3.87	A	A	3.0
1109	1111	Converge a la autopista (Enlace Rungue)	1440	124.7	8.7%	2.04	313.7	21.8%	5.14	A	A	3.1
1113	1105		1800	75.6	4.2%	1.34	264.6	14.7%	6.31	A	B	5.0
1603	1611	Enlace Quilapilun	1440	49.3	3.4%	1.90	88.8	6.2%	3.42	A	A	1.5
1605	1603		1698	205.2	12.1%	5.40	244.7	14.8%	6.44	A	B	1.0
1606	1605		1800	205.2	11.4%	5.39	244.7	13.6%	6.43	A	B	1.0
1608	1606		473	99	21.0%	2.68	138.5	29.3%	3.74	A	A	1.1
1611	1604	Converge a la autopista (Enlace Quilapilun)	1440	101.5	7.0%	2.67	141	9.8%	3.71	A	A	1.0

Fuente. Tabla 23anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Cabe señalar que la conectividad entre las distintas localidades del área de estudio considera adicionalmente el uso de las Rutas G-16 y G-20. La primera de ellas opera en paralelo a la Ruta 5, mientras la segunda permite la conexión entre la G-16 y la Ruta 5.

Los grupos humanos cuentan con dos vías alternativas disponibles para el desplazamiento:

- 1) La Ruta G-16, que conecta con Tiltill, localidad que concentra una mayor oferta de bienes y servicios, y que ha sido identificada además con una alternativa atractiva por parte del Gobierno Regional.
- 2) La Ruta 5, que permite el acceso a Huertos Familiares y Tiltill para suplir la demanda de servicios y bienes, y comparte sus usos con otros usuarios que no provienen de las localidades y que necesitan desplazarse para distintos efectos, conectando otras áreas entre sí para usos comerciales, industriales y personales. Cabe señalar que esta ruta permite a la vez el desplazamiento del transporte público que usa esta ruta, razón por la cual cuenta con una serie de paraderos y pasarelas en los tramos.

La Ruta 5 es utilizada también por el Proyecto, en los siguientes tramos y direcciones:

- Ruta de Ingreso desde el Sur: Los vehículos que ingresen desde el sur lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección sur a norte (calzada oriente). Deberán tomar la salida hacia la localidad de Rungue y realizar la maniobra de retorno hacia el sur en el Enlace Rungue (km 54) accediendo nuevamente a la Ruta 5 norte



circulando en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto CIGRI en el Km 50,6.

- Ruta de Ingreso desde el Norte: Los vehículos que ingresen desde el norte lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto CIGRI en el Km 50,6.

- Ruta de Egreso: La salida de los vehículos desde el proyecto CIGRI será siempre a través del camino privado y el acceso habilitado en el Km 50,6 de la Ruta 5 norte, calzada poniente, mediante la pista de aceleración habilitada para ingresar a la Ruta 5 norte y circular en dirección norte a sur. Para tomar la dirección norte, los vehículos deberán tomar el Enlace Quilapilún, que les permite el cambio de pista.

En los referidos tramos, el Proyecto circulará con vehículos livianos y pesados. Al quinto año ocurre el escenario más desfavorable, al superponerse algunas actividades de construcción con operación, para lo cual se presenta el flujo en fase de construcción, operación y total:

Tabla 53. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Etapa de Construcción

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	2	2,5	2	0	2	0
Autos	8	1	8	0	8	0
Buses	1	2	1	0	1	0
Veh/día	11	-	11	0	11	0
Veq/día	15	-	15	0	15	0

Fuente: Tabla 13 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Tabla 54. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Etapa de Operación

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	65	2,5	54	11	54	11
Autos	45	1	35	10	35	10
Buses	3	2	3	0	3	0
Veh/día	113	-	92	21	92	21
Veq/día	214	-	176	38	176	38

Fuente: Tabla 12 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Tabla 55. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Total

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	67	2,5	56	11	56	11
Autos	53	1	43	10	43	10
Buses	4	2	4	0	4	0
Veh/día	124	-	103	21	103	21
Veq/día	229	-	191	38	191	38



Por lo tanto, de acuerdo con los datos, los flujos que generará el proyecto:

- Flujo operación 5° año operación:
 - o 45 vehículos livianos
 - o 65 vehículos pesados
 - o 3 buses de acercamiento (BIU)

Sumando 113 vehículos, lo cual corresponde a 214 veq/día.

- Flujo construcción 5° año operación:
 - o 8 vehículos livianos
 - o 2 vehículos pesados
 - o 1 bus

Sumando 11 vehículos, lo cual corresponde a 15 veq/día

Por lo que el proyecto CIGRI generará/atraerá un flujo de 124 vehículos/día, compuesto por 71 vehículos pesados (67 camiones + 4 buses) y 53 vehículos livianos particulares. **Este valor equivale a 229 veq/día** los cuales se incorporarán en las rutas que realizarán dentro del área de estudio.

Ahora bien, las intersecciones con las rutas utilizadas por los grupos humanos, susceptibles de ser afectadas por el Proyecto, corresponden a las siguientes:

- Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al norte. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro que viene desde la G-16.
- Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

Los resultados que provienen de la actualización del estudio de impacto vial para la localidad de Rungue, se presentan a continuación:

a) Conectividad vial

Los resultados de las modelaciones, que se desarrollaron particularmente en las intersecciones que permiten el acceso a las localidades, concluyeron que no existen modificaciones significativas en términos del nivel de servicio y las capacidades de la ruta (ver Tabla 23, Nivel de Servicio de Enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio del Anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional), como se indica a continuación:

- Respecto al nivel de servicio en el Enlace Rungue, el escenario “sin Proyecto” considera un nivel A (circulación a flujo libre, donde los usuarios, considerados en forma individual, están virtualmente exentos de los efectos de la presencia de otros en la circulación), mientras que el escenario con Proyecto al año 2029, de mayor movimiento, pasa a un nivel B (dentro del rango del flujo estable, aunque se empiezan a observar otros vehículos integrantes de la circulación, con lo que la libertad de selección de las velocidades deseadas sigue relativamente inafectada, aunque disminuye un poco la libertad de maniobra en relación con la del nivel de servicio A). La modificación entre ambos niveles es perceptible, pero su efecto en términos de conectividad es nulo, en la medida que se mantiene la opción de llegar a los destinos indicados, en los tiempos habituales. Esta variación, por otro lado, ocurre en las siguientes secciones del Nudo, con lo que la alteración se produce respecto de los siguientes flujos:

- o Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

- Respecto de los grados de saturación, el mayor valor observado corresponde a un 24,1% lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

- Respecto de las capacidades de la ruta en el Enlace Rungue, el tramo de capacidad mínima ofrece una capacidad de 1428 veh/hr. La situación con Proyecto indica que ella podría alcanzar un valor máximo de 260,5



veh/h, situación que continúa estando muy por debajo de la capacidad de la ruta. Adicionalmente, se proyecta una densidad de 7,45 veh/km lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

Se debe hacer hincapié que todos estos resultados se basan en un supuesto extremadamente conservador o desfavorable desde el punto de la vialidad, y además hipotético, asumiéndose que el 100% de la demanda estimada del proyecto de un día pasará o transitará en una hora, que además coincide con la hora de máximo tráfico de acuerdo con las mediciones efectuadas en terreno incorporándose además flujos probables que operarán para el año 2029 debido a la operación de otros proyectos. Ello implica que, en la práctica, el proyecto no tiene el potencial de desmejorar en forma relevante el nivel de servicio de las rutas consideradas.

- El efecto en términos de capacidades de la ruta afecta puntualmente el acceso a la localidad de Rungue.
- o Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

b) Tiempos de desplazamiento viales

Los resultados muestran modificaciones en los tiempos de desplazamiento prácticamente imperceptibles para los usuarios.

- Respecto de los tiempos de desplazamiento en el Enlace Rungue, la modelación AIMSUN realizada por el Titular muestra que el paso por el Enlace Rungue desde el sur implica pasar de 122,35 segundos de viaje a 124,13 segundos disminuyendo la velocidad, en el escenario más desfavorable, de 37,96 km/h a 37,39 km/h, es decir, una variación negativa de 1,5%. La variación en tiempos de desplazamiento es de 1,78 segundos adicionales (Figura 6.3 y 6.4 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional y Anexo 9.- Resultados Modelación Aimsun).

c) Libre circulación vial

Las direcciones de los flujos no se ven alteradas por el Proyecto. El Proyecto no requiere cortar el tránsito ni generar vías alternativas para su construcción, operación y cierre. Ninguna de las obras y acciones del Proyecto modifica tampoco la frecuencia existente, pues el Proyecto suma sus desplazamientos a los basales, sin reemplazarlos. Por otro lado, la forma de desplazamiento no se modifica: el tipo de vehículos que incorpora el Proyecto no son diferentes a los de la línea de base, y el Proyecto, al contar con sus propios medios de desplazamiento para sus trabajadores, tampoco interfiere en las formas de desplazamiento existentes.

Considerando el Nudo Vial de Rungue como parte gravitante del área de influencia, se evaluó también el efecto sobre desplazamientos peatonales.

En el sector del enlace Rungue, los cruces peatonales se producen a través de pasos no regulados a nivel de calle. La condición evaluada consideró una velocidad de 2.5 km/hr o 0,7 m/s, asociado a mujeres con niños (Tabla 27, Velocidades medias normales de peatones de distintos grupos en terreno llano y para densidades bajas, de la segunda Adenda Excepcional), que circulan por el nudo en 36,23 segundos. El incremento es equivalente a un 0,7%, con lo que puede desestimarse un efecto significativo (Anexo 17 segunda Adenda Excepcional), importante mencionar que en la Figura 6.7 del anexo 2 de la segunda Anexo Excepcional es posible verificar la modelación peatonal y vehicular realizada en Aimsun en el Enlace Rungue

Respecto de la circulación en bicicletas, cabe señalar se incorpora una modelación de ciclos en la presentación del Titular para ello se cuenta con mediciones de ciclos (bicicletas), las cuales se llevaron a cabo el día 20 de octubre del año 2021 en los que se midieron 7 puntos de control en el horario comprendido desde las 07:00 hrs hasta las 21:00 hrs, cuyos datos mostraron que el mayor flujo ocurre en el horario punta tarde, entre las 17 y 18 horas, con los siguientes flujos en sus puntos de observación:

- En el punto de control Enlace Rungue (PC_1), no contabilizó presencia de bicicletas. Asimismo, en el punto de control Enlace Rungue-Santa Elena (PC_1B), se contabilizaron 6 bicicletas.
- En el punto de control Acceso Caleu (PC_2), se contabilizaron 2 bicicletas.
- En el punto de control Ruta 5 (PC_3), no se detectaron bicicletas, lo que es concordante con la prohibición de circulación en ellas por carretera.



- En el punto de control Acceso Huertos Familiares (PC_4), se contabilizaron 2 bicicletas.
- En el punto de control, Entrada y Salida Huertos Familiares (PC_5), se contabilizaron 2 bicicletas. En este mismo punto de control se contabilizaron 23 bicicletas en el horario de 7 am a 9 pm.
- En el punto de control 6, Enlace Quilapilún se contabilizaron 4 bicicletas.

Los resultados permiten concluir que, considerando una velocidad promedio de 20 km/h, en el sector de enlace Rungue (correspondiente al sector más sensible) la situación para los ciclos se modifica de manera imperceptible, pues en el escenario con proyecto su velocidad disminuye solo en 17 centésimas de segundo, mientras que el tiempo de viaje aumenta sólo en 1,96 segundos. Cabe tener presente que el Proyecto no afecta la infraestructura existente para el desplazamiento en este medio, ni en general las estructuras, señaléticas ni equipamientos que faciliten el desplazamiento a través de esta modalidad de transporte. La situación con Proyecto implica modificaciones prácticamente imperceptibles en la condición de base de estos. De este modo, es posible concluir que no se proyectan efectos en la conectividad, tiempos de desplazamiento ni libre circulación ocupando este tipo de transporte.

Como se observa, para los grupos humanos que deben ingresar al Nudo Vial de Rungue (Rungue, Caleu y Montenegro), no se prevén efectos sobre la libre circulación, entendiendo que ellos podrán seguir desplazándose normalmente entre las distintas localidades del área de estudio, sin modificar el sentido de sus flujos ni su frecuencia. En términos de conectividad, en la medida que las rutas que permiten llegar a los destinos donde se dirigen los grupos humanos no se ven afectadas por el tránsito del Proyecto manteniendo la capacidad suficiente y sin afectar los flujos, esta no resulta afectada significativamente.

Por último, tampoco se prevén efectos relacionados con el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento, dado que un aumento en los tiempos de viaje de un 1,5% no es perceptible en estos términos, y los grupos humanos podrán continuar ocupando las rutas a la misma velocidad que hasta ahora. Los peatones por su parte sólo incrementarán sus tiempos de desplazamiento, exclusivamente en el Nudo Vial, en menos de un segundo, lo que no alcanza a ser perceptible y con ello no significativo.

En resumen, las modificaciones en los tiempos de desplazamiento con motivo de la ejecución del Proyecto son las que se indican a continuación, para el punto donde efectivamente ocurren, que corresponde al enlace Rungue:

Tabla 56. Variaciones en tiempos de desplazamiento por tipo de desplazamiento

Modos de desplazamiento	Tiempo de desplazamiento (seg) Enlace Rungue		
	Situación actual (Sin Proyecto)	Con Proyecto	Variación
Vehículo motorizado	122,35	124,13	1,5%
Peatones	36,23	36,49	0,7%
Ciclistas	197,9	199,86	0,99%

Fuente: Anexo 2: Actualización Análisis Impacto Vial

Finalmente, importante mencionar además que, respecto de la posibilidad de que los vehículos del Proyecto que utilizarán el Enlace Rungue podrían generar retrasos en el arco que va desde el Enlace Rungue hasta el ingreso a la autopista, se realizaron mediciones específicas en terreno en forma continua para el movimiento norte sur de los flujos en Santa Elena que se incorporan a la Ruta 5 Norte entre las 07:00 y 21:00 hr el día 03.08.2022, es decir, un día con flujos habituales con la finalidad de identificar la eventual formación de una cola de vehículos asociados al movimiento 320, el cual se identifica en la Figura 3.13 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional.

De los resultados obtenidos, se observa que, en la actualidad, es decir, en la situación “sin Proyecto” año 2022, no se registró cola vehicular en el movimiento 320. Se analizaron además los tiempos promedios entre intervalos de vehículos, observándose que, en todos los tramos horarios analizados, el intervalo de tiempo



mínimo entre dos vehículos es de 0:01:13, el cual ocurre entre las 07:00 y 08:00 hrs, donde cada 73 segundos (intervalos entre vehículos o “headways”) pasan 0,93 vehículos. Es decir, en el peor escenario en la actualidad, el valor de tiempo entre vehículos mínimo es de 73 segundos, lo cual explica que durante todo el día en que se realizaron mediciones de tránsito en la pista de incorporación al sur de la Ruta 5 desde el Enlace Rungue, es decir en la Situación Actual año 2022, no se registró congestión vehicular.

Y, en atención a lo requerido en la observación 3.3 del ICSARA enviado mediante carta N°202213103483 del 14 de julio de 2022, se hizo una completa revisión del banco de proyectos disponible en el SEIA para la comuna de Til Til, constatándose 188 proyectos que cuentan con RCA favorable. De estos, se eliminaron todos los proyectos que, a la fecha del levantamiento de datos en terreno de la línea de base de flujo vehicular (octubre de 2021), se encontraban ya en fase de operación debido a que se trataría de proyectos cuyos flujos vehiculares formarían parte de la línea de base medida en terreno. Aplicado el filtro, finalmente se identificaron 16 proyectos cuyos flujos informados deberían incorporarse o sumarse a los resultados medidos en el trabajo de levantamiento de línea de base y que, por lo tanto, podrían producirse en el futuro y adicionarse a los flujos asociados al proyecto CIGRI. Estos flujos fueron entonces incorporados en la modelación de tráfico proyectada para el año 2029, de manera de determinar el impacto vial del proyecto CIGRI bajo un supuesto extremadamente desfavorable.

Con todo lo anterior, es posible descartar fundadamente afectación significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos en el área de influencia del Proyecto, en los términos indicados en el D.S. N° 40/2012 del MMA, Reglamento del SEIA.

Adicionalmente, el Proyecto complementa un plan de prevención con acciones tales como: cláusula contractual con transportistas con el deber de contar con todas las autorizaciones vigentes, obras de mejoramiento de seguridad vial y peatonal en el enlace Rungue, protocolo de control para transportistas (mayores detalles ver numeral 10.1 de la Adenda); y el Plan de Emergencia con acciones como: la detección temprana de emergencias y comunicación, por medio de cámaras de monitoreo; mantención de implementos e insumos para apoyar la respuesta ante emergencia; atención temprana; entre otros (Para mayores detalles respecto al Plan de Emergencias del Proyecto y su sistema de respuestas, ver numeral 10.3 “Plan de Emergencias” del Capítulo 10 del EIA, y Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias Proyecto Centro Integral de Gestión Residuos Industriales Ciclo S.A.” de la Adenda Complementaria).

Cabe señalar que el Proyecto solo recibirá residuos peligrosos que sean transportados por empresas de transporte especializadas que estén debidamente autorizadas y que cumplan con las exigencias de las normas correspondientes.

Observación: *¿Cuántos carabineros y cuántos bomberos atienden a la población de Rungue, de Caleu y de Montenegro? Seguramente es un número escaso e insuficiente para atender las necesidades de los habitantes de la comuna de Tilttil y los posibles accidentes que pueden ocurrir tanto en el trayecto entre Santiago y el centro como dentro del centro mismo. El proyecto presentado el año pasado indicaba más de 50 fletes diarios desde Santiago lo cual representa un gran riesgo de accidentes de tráfico, de derrames de residuos tóxicos peligrosos, contaminación del aire que la compañía CIGRI no asume. En caso de accidentes el proyecto indica que deberían ser los carabineros o los bomberos de la zona, quienes deberán atender esas contingencias. Pero resulta que los carabineros y los bomberos de la comuna de Tilttil no dan abasto para cumplir sus Funciones en esta enorme y desperdigada comuna, por lo tanto ¿Por qué supone la empresa que deban atender los accidentes propios de los riegos de las faenas de su negocio?*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

En Anexo 5 de la Adenda Excepcional 2 (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2022/12/14/Anexo_5_Plan_de_contingencias_y_de_emergencias_transporte.zip) se actualiza el plan en caso de derrames asociados al transporte.



Los mecanismos con los que contará el Proyecto para la atención de accidentes se describen en el Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias” de la Adenda Complementaria, el que incluye lo siguiente:

PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIAS

a. Clasificación de Emergencias en Función de Gravedad

- **CONATO DE EMERGENCIA:** Se define como una situación anómala que se considera puede perfectamente ser neutralizada por parte de los EPI's con los medios de primera intervención, convocándose la Brigada como medida precautoria.
- **EMERGENCIA PARCIAL:** Es aquella situación anómala de tal magnitud, que incide en una o varias actividades de la instalación de forma que deberá actuar la Brigada de Intervención. Puede requerirse la evacuación de algún edificio. Se prevé la petición de ayuda al Servicio Público de Bomberos.
- **EMERGENCIA GENERAL:** Accidente de gravedad tal, que supone la paralización de la totalidad de la instalación y la evacuación de un número de edificios considerable. Provoca la activación de los Servicios Exteriores de Emergencia.

b. Clasificación de Emergencias en Función de Gravedad

- **CONATO DE EMERGENCIA:** Identificada como Conatos de Emergencias que ocurran en Horario Laboral.
- **EMERGENCIA PARCIAL:** Identificada como Emergencias Parciales que ocurran en Horario Laboral.
- **EMERGENCIA GENERAL:** Identificada como Emergencias Generales que ocurran en Horario Laboral, o como cualquier clase de Emergencias verificadas en Horario No-Laboral.

c. Alarmas

La persona que descubra una situación de accidente o que pueda provocarlo, lo comunicará la Emergencia por el medio que considere más rápido, indicando las características y circunstancias más relevantes.

En el caso en que la información del accidente no sea completa o no ofrezca suficiente credibilidad, el Director de Emergencia procederá a la confirmación de la alarma mediante llamada telefónica al punto de alarma u otro próximo.

Las instrucciones al personal para la activación de la alarma se encuentran recogidas en el Anexo 3, Protocolos de Intervención en caso de Emergencia.

d. Alertas En esta fase el Centro de Control procede a la activación del Plan de Emergencia en las diferentes fases:

CONATO DE EMERGENCIA

- Llamada al Director de Emergencia (Teléfono/Radio) y recepción de instrucciones.
- Convocatoria de Brigada

EMERGENCIA PARCIAL

- Orden de evacuación, del Edificio/Bodega/Area de Producción en que tiene lugar el accidente (teléfono/sirena)
- Llamada Bomberos.
- Llamada a otros medios exteriores.



EMERGENCIA GENERAL

- Orden de evacuación de varios edificios.
- Llamada a otros medios exteriores.

e. Evacuación En función de las características del accidente, del lugar en que se produzca y del personal de los edificios que pueda verse afectados. El Director de Emergencia ordenará la evacuación del personal hacia el Punto de Reunión considerado, guiados por el Equipo de Evacuación.

La comunicación de la orden de evacuación se realizará desde el Centro de Control de Emergencia telefónicamente, o cuando se instale el sistema, mediante sirena con toques intermitentes.

Se considera un punto de reunión Acceso de la Planta Sector de Estacionamientos.

De acuerdo a lo anterior, se debe señalar que el Proyecto cuenta con una Brigada para una primera intervención y respaldo de medios externos, como Cuerpos de Bomberos especializados.

Por otra parte, el Proyecto cuenta con medios materiales para control de emergencias de acuerdo a lo siguiente:

- a. Medios de Aviso y Alarma de EmergenciasSistema Pulsadores Manuales de Alarmas distribuidos en Planta.
- Sistema de Detección y alarmas de Incendio en Planta.
- Tablero de Alarmas Remoto de Operación Bomba de agua Contra Incendios.
- b. Medios de Control de IncendiosDistribución de Extintores en Planta y Oficinas.
- Distribución de Sistemas de Sprinklers de Solución Agua-Espuma resistente a alcoholes en Bodega R01.
- Distribución de Hidrantes de Agua para protección exterior de Bodegas, Naves de Producción, Área de Tanques y Patios de Maniobras.
- Tanque de Agua Contra Incendios de Capacidad 350 m³.
- Bomba de Impulsión Agua Contra Incendios de 2000 gpm @ 120 psi.
- Bladder-Tank de Concentrado de Espuma AFFF-AR de 1500 gal de capacidad.

c. Medios de Control de Derrames

- Cinta delimitadora.
- Recipientes con material absorbente como tierra o arena.
- Palas y escobas en los lugares de manejo de productos químicos, lubricantes y/o combustibles.
- Tambor contenedor vacío para depósito de envases dañados.
- Tambor contenedor vacío para depósito de desechos del manejo de derrames.
- De acuerdo a los productos que se maneje serán necesarios elementos de protección personal como guantes de PVC, botas de goma, casco de seguridad, traje protector, delantal de PVC, gafas protectoras, respirador con filtros intercambiables y máscara.

Adicionalmente, se debe indicar que el Proyecto contempla las siguientes medidas de emergencia asociadas a accidentes de vehículos asociados al Proyecto, que se produzcan en el enlace Rungue:

- 10) Detección temprana de emergencias y comunicación: en la eventualidad de un accidente que se relacione con el transporte de residuos, el Proyecto contará con mecanismos de monitoreo y alerta temprana de cualquier anomalía que se presente en el enlace Rungue. Además, y tal como se observa en el Anexo 30 “Protocolo de control para transportistas” de la Adenda Complementaria, se definirán los números de emergencia habilitados por el Proyecto a los cuales el transportista deberá comunicarse en caso de una emergencia. Lo anterior permitirá dar aviso de las situaciones detectadas, tanto a



Carabineros de Chile, a Bomberos y a la Concesionaria de la Autopista. Los contactos específicos para el aviso oportuno a todas las instancias anteriores se mantendrá en el Centro de Control del Proyecto.

- 11) Mantención de implementos e insumos para apoyar la respuesta ante emergencia: el Proyecto mantendrá en stock una serie de implementos e insumos para hacer frente a eventuales emergencias que podrían suscitarse en sus instalaciones. Para lo anterior, el Proyecto contará con mayor cantidad de estos insumos, y pondrá a disposición maquinaria para atender emergencias (por ejemplo, contención física de un derrame).
- 12) Atención temprana inicial: el Proyecto contempla la llegada inmediata al lugar del accidente, de producirse éste en el enlace Rungue, en los términos señalados en el Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias Proyecto Centro Integral de Gestión Residuos Industriales Ciclo S.A.” de la Adenda Complementaria.

Junto con lo anterior, el Proyecto entregará a los generadores y transportistas una cartilla con la descripción de las rutas de acceso, con las indicaciones de seguridad de tránsito que deberán cumplirse en el enlace Rungue (velocidad máxima, no adelantamiento, respetar instrucciones descritas en las señaléticas de la ruta).

El Sistema de Respuesta a Emergencias cuenta con protocolos de acción ante emergencias, que se aplicarán en caso de emergencia en el enlace Rungue. Los protocolos considerados son los siguientes:

- Protocolo de respuesta ante terremoto
- Protocolo de inspección post-terremoto
- Protocolo de respuesta a accidentes con potencial compromiso fatal
- Protocolo de respuesta a accidentes con atrapamiento en altura
- Protocolo de respuesta a accidentes con rescate en espacios confinados
- Protocolo de respuesta a accidentes vehiculares con rescate
- Protocolo de respuesta general a emergencia por incendio
- Protocolo de respuesta por incendio de químicos inflamables
- Protocolo de respuesta por exposición a incendio de químicos
- Protocolo de respuesta por incendio en instalaciones eléctricas
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos inflamables

Por último, se debe indicar que la Brigada de Emergencia del Proyecto contará con: capacitación permanente; equipamiento necesario para acudir y abordar todas las emergencias descritas en los protocolos mencionados; y recursos humanos y técnicos que concurrirán y se pondrán a disposición de los cuerpos de emergencia externos (bomberos, carabineros, SAMU, Concesionaria, etc.).

Para definir detalladamente las líneas de acción antes indicadas, el Proyecto considera una instancia de coordinación permanente con Bomberos y personal de la Concesionaria a fin de definir protocolos ante eventuales emergencias.

Observación: *¿Cómo responde CICLO a los habitantes de Rungue, Huertos Familiares por el deterioro del suelo? El mismo proyecto estima que serán más de 40 hectáreas de suelo a las que se les eliminara su capa superficial de material orgánico siendo su impacto medio-alto El proyecto CIGRI propone la degradación de 19,2 hectáreas para ser usadas como Área Relleno de Seguridad con una capacidad de almacenamiento de 3.049.300 m³ de residuos estabilizados y/o solidificados, sus insumos de tratamiento, entre otros. Además contempla 4 hectáreas para el área de Procesos, más 1,5 hectáreas para el área de balsas de líquidos percolados, la cual deberá ser impermeabilizada, 1,6 hectáreas para los excedentes de excavación, unos dos Km de caminos interiores y de acceso pavimentados, todo lo cual representa un total de 27 hectáreas de suelo natural que serán impermeabilizadas. De hecho el recurso suelo representa un valor muy importante en una zona en la cual hay crianza de cabras, vacas, cultivos de tunas*



característicos de la comuna de Tiltill, bosque esclerófilo con especies vulnerables como el guayacán y el cóndor.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se señala que:

El Proyecto considera la generación de un impacto significativo debido a la pérdida de suelo para la construcción de las obras contempladas para el funcionamiento de unidades de procesamiento y relleno de seguridad. La construcción del Proyecto implica, por tanto, pérdida de suelo agrícola de clases II(s) y III(s) que abarcan una superficie de 0,36 hectáreas de suelo Clase II(s) y 13,37 ha Clase III(s).

Asimismo, el Proyecto considera el impacto no significativo “Pérdida de espacio para el desarrollo de actividad de pastoreo individual”, dada la pérdida de espacio para la actividad de pastoreo. La extensión del impacto es local, ya que se reduce a las actividades que se realizan en el Fundo donde se emplazará el Proyecto, sin afectar a otros sectores. Por otro lado, la duración es de largo plazo, ya que el impacto se mantendrá durante todo la fase del Proyecto, percibiéndose también durante la operación y después del cierre. Dado lo anterior, el proyecto adoptará medidas en relación a los suelos a intervenir y para ello, implementará un Plan de Compensación de Suelos, el que considera un plazo de ejecución estimado de dos años, el cual podrá ser ampliado en caso de requerirse a fin de cumplir con los objetivos planteados. El trabajo con los agricultores se enmarca en dos grandes líneas:

- Mejoras in situ (Plan de compensación propiamente tal).
- Capacitación técnica (como medida adicional al plan).

Cabe indicar que la superficie total de hectáreas que incluye el Plan de Compensación de Suelos corresponde a 20,6 ha; esto es, 150% respecto de los suelos a intervenir por el Proyecto.

Los terrenos seleccionados en la Región Metropolitana se presentan en el Anexo 25 “Plan de Compensación de Suelos” de la Adenda Complementaria. Las medidas descritas en el Plan de Compensación se ejecutarán dentro de los 6 meses de iniciada la construcción del Proyecto, y en un plazo no mayor a 18 meses desde la obtención de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) favorable al Proyecto.

Observación: *El proyecto CIGRI afecta a los habitantes de Rungue de Caleu y de Huertos Familiares especialmente en relación a la restricción a la libre circulación, conectividad, al acceso a bienes y equipamiento básico debido al notable incremento de flujo de camiones que transporten los Residuos Industriales Peligrosos y los insumos químicos para su tratamiento. Dichos viajes deberán ser a baja velocidad, debido a la peligrosa carga que trasladan los camiones, lo cual dificultará enormemente la conectividad de la comuna de Tiltill, además de ser fuente de trastornos físicos y psicológicos en la población de Tiltill, tales como miedo a accidentes, ansiedad, problemas de sueño, presión alta, stress, entre otros debido a la posibilidad de accidentes, de derrames, de emanaciones de los contaminantes durante la trayectoria de los viajes y durante las faenas de operación de la Planta. Este hecho vulnera el artículo 7 de REA. ¿Qué medidas pretende tomar la empresa Ciclo al respecto?*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

En Anexo 5 de la Adenda Excepcional 2 (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2022/12/14/Anexo_5_Plan_de_contingencias_y_de_emergencias_transporte.zip) se actualiza el plan en caso de derrames asociados al transporte.

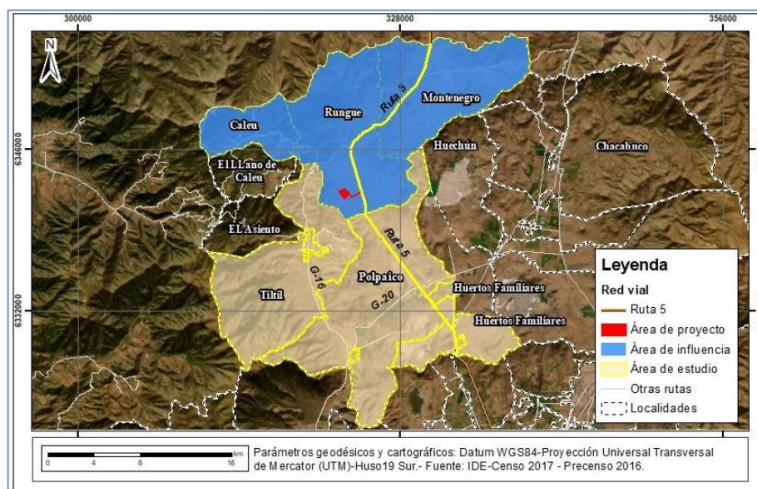
En relación al literal b) del Art. 7 del RSEIA, en primer lugar, mencionar que los grupos humanos del área estudiada por el Titular circulan habitualmente por la Ruta 5, que conecta las distintas localidades con los centros urbanos principales, que corresponden a Tiltill y Huertos Familiares en la comuna, además de Colina y el Gran Santiago en la misma Región, y las ciudades de la Provincia del Aconcagua en la Región de Valparaíso, entre otras.

El Titular del proyecto declara en la segunda Adenda Excepcional que: *fue posible confirmar que el flujo inducido del Proyecto, en particular en el enlace Rungue, corresponde al factor potencialmente generador de*



interferencias con los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos de tres localidades. A partir de esta conclusión, fue posible delimitar el área de influencia a las localidades de Rungue, Caleu y Montenegro, cuyos grupos humanos, usuarios habituales del Nudo Vial Rungue, podrían advertir alteración en sus tiempos de desplazamiento debido al Proyecto, las que, de todos modos, no resultan significativas.

Figura 1. Área de Influencia de Medio Humano.



Fuente. Figura 6 segunda Adenda Excepcional.

En relación con el análisis de estacionalidad, con el objetivo de desarrollar la evaluación del impacto vial bajo una peor condición de evaluación, es importante disponer de los datos a incorporar al modelo en la época más desfavorable. En este sentido los registros que realiza la Dirección de Vialidad son una muestra representativa de la variación estacional que se registran durante un año en algún punto de estudio, de la figura 3.1 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, se observa que el Punto de Control N° 72 es el único punto que se encuentra dentro del área de estudio, por lo que es considerado en el análisis. Cualquier otro punto que se encuentre fuera del área de estudio no sería representativo del comportamiento del flujo vehicular del sector, no afectan el área de estudio, por lo que no serán considerados para el presente análisis. Dicho punto corresponde al camino Rungue-Lo Echevers de la Ruta G-16, ubicado al norte del proyecto.

Del gráfico de la Figura 3.2 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, se observa que en promedio 741 vehículos transitaron en forma diaria durante el año 2021 y que 724 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante el verano (-2.3% inferior que el promedio anual), 676 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante el invierno (-8.7% menos que el promedio anual) y que 822 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante la primavera (+11.0% superior que el promedio anual).

Por lo tanto, que el mayor flujo vehicular se registra durante el período de Octubre (mes de primavera), el cual corresponde al período más crítico en términos de flujos vehiculares, ya que es la peor condición base, y dado que las mediciones de flujo vehicular se realizaron durante la temporada de primavera, no es necesario aplicar un factor de corrección de los flujos medidos.

Es así como, durante la tercera semana de octubre del año 2021, entre el lunes 18 y viernes 22 de octubre, se realizó un levantamiento en terreno de las condiciones actuales de operatividad de la vialidad en el área de estudio, esto es: 1. Catastro Fotográfico del Sector 2. Grabación de Videos 3. Mediciones de flujo vehiculares. 4. Mediciones de velocidad de operación. Las mediciones de flujos vehiculares y de velocidades de operación en el área de estudio se encuentran en “Anexo 1.- Mediciones Flujos vehiculares” y “Anexo 3.- Mediciones Velocidades” de la segunda Adenda Excepcional. Adicionalmente, se desarrollaron mediciones de velocidad en terreno el día 20.10.2022 con la finalidad de determinar la velocidad en los distintos tramos viales del área de estudio, datos que son empleados como insumo para realizar la calibración del modelo Saturn.

Por otro lado, para definir la periodización (la cual tiene objetivo principal encontrar, a lo largo del día, lapsos de tiempo característicos), se realizaron mediciones continuas de flujos vehiculares el miércoles 20 de octubre del año 2021 desde las 07:00 hrs hasta las 21:00 hrs, en los siguientes puntos que se encuentran dentro del área de estudio, indicándose el tipo de regulación:



Tabla 52. Puntos de Control Mediciones Flujos Vehiculares

PC	Cruce	Tipo Regulación
1	Enlace Rungue	PARE
1B	Enlace Rungue/Santa Elena	PARE
2	Acceso Caleu	PARE
3	Ruta 5 (Frente al proyecto CIGRI)	CEDA EL PASO
4	Acceso Huertos Familiares Sur	PARE
5	Acceso Huertos Familiares Norte	PARE
6	Enlace Quilapilun-Polpaico	CEDA EL PASO

Fuente: Tabla 2 anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

En el punto 3.3.2 del anexo de la segunda Adenda Excepcional, se presenta el diagrama de movimientos medidos en los puntos de control anteriormente mencionados y medidos en terreno. Ahora bien, en el informe presentado por el Titular, tanto para el modo motorizado como en el no motorizado, se evaluó el impacto vial en el área de estudio en Saturn y el impacto vial del proyecto en el Enlace Rungue en Aimsun en la hora más crítica, **la cual ocurre para ambos casos en un día laboral entre las 17:00-18:00 hrs.**

El Estudio de Impacto Vial presentado en la segunda Adenda Excepcional, se indicó que la mayoría de los vehículos que circulan por todos los puntos de medición corresponden a vehículos livianos (76%), seguidos de camiones de dos ejes (21%) (punto 3.4 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional). Se presenta a continuación una tabla donde es posible verificar la capacidad de los tramos en relación al tipo de vía, la capacidad de las vías, los flujos actualizados al 2029 sin y con proyecto y los niveles de servicio, para orientación de ellos tramos se sugiere mirar las imágenes 5.7 y 5.8 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional.

Tabla. Nivel de Servicio de Enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio.

NodoA	NodoB	Tipo Vía	Capacidad (veh/hora)	Escenario Base 2029			Escenario Base con Proyecto 2029			Nivel Servicio		Variación Densidad (veh/km)
				Flujo	Grado Saturación	Densidad	Flujo	Grado Saturación	Densidad	Base 2029	Base con Proyecto 2029	
				(veh/hora)	%	(veh/km)	(veh/hora)	%	(veh/km)			
1102	1109	Enlace Rungue	1792	126.5	7.1%	2.88	315.5	17.6%	7.17	A	B	4.3
1103	1102		1428	71.5	5.0%	2.04	260.5	18.2%	7.45	A	B	5.4
1104	1103		1487	179.3	12.1%	4.72	368.3	24.1%	9.69	A	B	5.0
1105	1104		1800	75.6	4.2%	1.99	264.6	14.7%	6.96	A	B	5.0
1108	1113		1800	50.9	2.8%	0.82	239.9	13.3%	3.87	A	A	3.0
1109	1111	Converge a la autopista (Enlace Rungue)	1440	124.7	8.7%	2.04	313.7	21.8%	5.14	A	A	3.1
1113	1105		1800	75.6	4.2%	1.34	264.6	14.7%	6.31	A	B	5.0
1603	1611	Enlace Quilapilun	1440	49.3	3.4%	1.90	88.8	6.2%	3.42	A	A	1.5
1605	1603		1698	205.2	12.1%	5.40	244.7	14.8%	6.44	A	B	1.0
1606	1605		1800	205.2	11.4%	5.39	244.7	13.6%	6.43	A	B	1.0
1608	1606		473	99	21.0%	2.68	138.5	29.3%	3.74	A	A	1.1
1611	1604	Converge a la autopista (Enlace Quilapilun)	1440	101.5	7.0%	2.67	141	9.8%	3.71	A	A	1.0

Fuente. Tabla 23anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Cabe señalar que la conectividad entre las distintas localidades del área de estudio considera adicionalmente el uso de las Rutas G-16 y G-20. La primera de ellas opera en paralelo a la Ruta 5, mientras la segunda permite la conexión entre la G-16 y la Ruta 5.

Los grupos humanos cuentan con dos vías alternativas disponibles para el desplazamiento:

- 1) La Ruta G-16, que conecta con Tiltill, localidad que concentra una mayor oferta de bienes y servicios, y que ha sido identificada además con una alternativa atractiva por parte del Gobierno Regional.
- 2) La Ruta 5, que permite el acceso a Huertos Familiares y Tiltill para suplir la demanda de servicios y bienes, y comparte sus usos con otros usuarios que no provienen de las localidades y que necesitan desplazarse para distintos efectos, conectando otras áreas entre sí para usos comerciales, industriales y personales. Cabe señalar que esta ruta permite a la vez el desplazamiento del transporte público que usa esta ruta, razón por la cual cuenta con una serie de paraderos y pasarelas en los tramos.

La Ruta 5 es utilizada también por el Proyecto, en los siguientes tramos y direcciones:

- Ruta de Ingreso desde el Sur: Los vehículos que ingresen desde el sur lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección sur a norte (calzada oriente). Deberán tomar la salida hacia la localidad de Rungue y realizar la maniobra de retorno hacia el sur en el Enlace Rungue (km 54) accediendo nuevamente a la Ruta 5 norte



circulando en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto CIGRI en el Km 50,6.

- Ruta de Ingreso desde el Norte: Los vehículos que ingresen desde el norte lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto CIGRI en el Km 50,6.

- Ruta de Egreso: La salida de los vehículos desde el proyecto CIGRI será siempre a través del camino privado y el acceso habilitado en el Km 50,6 de la Ruta 5 norte, calzada poniente, mediante la pista de aceleración habilitada para ingresar a la Ruta 5 norte y circular en dirección norte a sur. Para tomar la dirección norte, los vehículos deberán tomar el Enlace Quilapilún, que les permite el cambio de pista.

En los referidos tramos, el Proyecto circulará con vehículos livianos y pesados. Al quinto año ocurre el escenario más desfavorable, al superponerse algunas actividades de construcción con operación, para lo cual se presenta el flujo en fase de construcción, operación y total:

Tabla 53. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Etapa de Construcción

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	2	2,5	2	0	2	0
Autos	8	1	8	0	8	0
Buses	1	2	1	0	1	0
Veh/día	11	-	11	0	11	0
Veq/día	15	-	15	0	15	0

Fuente: Tabla 13 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Tabla 54. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Etapa de Operación

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	65	2,5	54	11	54	11
Autos	45	1	35	10	35	10
Buses	3	2	3	0	3	0
Veh/día	113	-	92	21	92	21
Veq/día	214	-	176	38	176	38

Fuente: Tabla 12 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Tabla 55. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Total

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	67	2,5	56	11	56	11
Autos	53	1	43	10	43	10
Buses	4	2	4	0	4	0
Veh/día	124	-	103	21	103	21
Veq/día	229	-	191	38	191	38



Por lo tanto, de acuerdo con los datos, los flujos que generará el proyecto:

- Flujo operación 5° año operación:
 - o 45 vehículos livianos
 - o 65 vehículos pesados
 - o 3 buses de acercamiento (BIU)

Sumando 113 vehículos, lo cual corresponde a 214 veq/día.

- Flujo construcción 5° año operación:
 - o 8 vehículos livianos
 - o 2 vehículos pesados
 - o 1 bus

Sumando 11 vehículos, lo cual corresponde a 15 veq/día

Por lo que el proyecto CIGRI generará/atraerá un flujo de 124 vehículos/día, compuesto por 71 vehículos pesados (67 camiones + 4 buses) y 53 vehículos livianos particulares. **Este valor equivale a 229 veq/día** los cuales se incorporarán en las rutas que realizarán dentro del área de estudio.

Ahora bien, las intersecciones con las rutas utilizadas por los grupos humanos, susceptibles de ser afectadas por el Proyecto, corresponden a las siguientes:

- Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al norte. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro que viene desde la G-16.
- Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

Los resultados que provienen de la actualización del estudio de impacto vial para la localidad de Rungue, se presentan a continuación:

a) Conectividad vial

Los resultados de las modelaciones, que se desarrollaron particularmente en las intersecciones que permiten el acceso a las localidades, concluyeron que no existen modificaciones significativas en términos del nivel de servicio y las capacidades de la ruta (ver Tabla 23, Nivel de Servicio de Enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio del Anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional), como se indica a continuación:

- Respecto al nivel de servicio en el Enlace Rungue, el escenario “sin Proyecto” considera un nivel A (circulación a flujo libre, donde los usuarios, considerados en forma individual, están virtualmente exentos de los efectos de la presencia de otros en la circulación), mientras que el escenario con Proyecto al año 2029, de mayor movimiento, pasa a un nivel B (dentro del rango del flujo estable, aunque se empiezan a observar otros vehículos integrantes de la circulación, con lo que la libertad de selección de las velocidades deseadas sigue relativamente inafectada, aunque disminuye un poco la libertad de maniobra en relación con la del nivel de servicio A). La modificación entre ambos niveles es perceptible, pero su efecto en términos de conectividad es nulo, en la medida que se mantiene la opción de llegar a los destinos indicados, en los tiempos habituales. Esta variación, por otro lado, ocurre en las siguientes secciones del Nudo, con lo que la alteración se produce respecto de los siguientes flujos:

- o Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

- Respecto de los grados de saturación, el mayor valor observado corresponde a un 24,1% lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

- Respecto de las capacidades de la ruta en el Enlace Rungue, el tramo de capacidad mínima ofrece una capacidad de 1428 veh/hr. La situación con Proyecto indica que ella podría alcanzar un valor máximo de 260,5



veh/h, situación que continúa estando muy por debajo de la capacidad de la ruta. Adicionalmente, se proyecta una densidad de 7,45 veh/km lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

Se debe hacer hincapié que todos estos resultados se basan en un supuesto extremadamente conservador o desfavorable desde el punto de la vialidad, y además hipotético, asumiéndose que el 100% de la demanda estimada del proyecto de un día pasará o transitará en una hora, que además coincide con la hora de máximo tráfico de acuerdo con las mediciones efectuadas en terreno incorporándose además flujos probables que operarán para el año 2029 debido a la operación de otros proyectos. Ello implica que, en la práctica, el proyecto no tiene el potencial de desmejorar en forma relevante el nivel de servicio de las rutas consideradas.

- El efecto en términos de capacidades de la ruta afecta puntualmente el acceso a la localidad de Rungue.
- o Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

b) Tiempos de desplazamiento viales

Los resultados muestran modificaciones en los tiempos de desplazamiento prácticamente imperceptibles para los usuarios.

- Respecto de los tiempos de desplazamiento en el Enlace Rungue, la modelación AIMSUN realizada por el Titular muestra que el paso por el Enlace Rungue desde el sur implica pasar de 122,35 segundos de viaje a 124,13 segundos disminuyendo la velocidad, en el escenario más desfavorable, de 37,96 km/h a 37,39 km/h, es decir, una variación negativa de 1,5%. La variación en tiempos de desplazamiento es de 1,78 segundos adicionales (Figura 6.3 y 6.4 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional y Anexo 9.- Resultados Modelación Aimsun).

c) Libre circulación vial

Las direcciones de los flujos no se ven alteradas por el Proyecto. El Proyecto no requiere cortar el tránsito ni generar vías alternativas para su construcción, operación y cierre. Ninguna de las obras y acciones del Proyecto modifica tampoco la frecuencia existente, pues el Proyecto suma sus desplazamientos a los basales, sin reemplazarlos. Por otro lado, la forma de desplazamiento no se modifica: el tipo de vehículos que incorpora el Proyecto no son diferentes a los de la línea de base, y el Proyecto, al contar con sus propios medios de desplazamiento para sus trabajadores, tampoco interfiere en las formas de desplazamiento existentes.

Considerando el Nudo Vial de Rungue como parte gravitante del área de influencia, se evaluó también el efecto sobre desplazamientos peatonales.

En el sector del enlace Rungue, los cruces peatonales se producen a través de pasos no regulados a nivel de calle. La condición evaluada consideró una velocidad de 2.5 km/hr o 0,7 m/s, asociado a mujeres con niños (Tabla 27, Velocidades medias normales de peatones de distintos grupos en terreno llano y para densidades bajas, de la segunda Adenda Excepcional), que circulan por el nudo en 36,23 segundos. El incremento es equivalente a un 0,7%, con lo que puede desestimarse un efecto significativo (Anexo 17 segunda Adenda Excepcional), importante mencionar que en la Figura 6.7 del anexo 2 de la segunda Anexo Excepcional es posible verificar la modelación peatonal y vehicular realizada en Aimsun en el Enlace Rungue

Respecto de la circulación en bicicletas, cabe señalar se incorpora una modelación de ciclos en la presentación del Titular para ello se cuenta con mediciones de ciclos (bicicletas), las cuales se llevaron a cabo el día 20 de octubre del año 2021 en los que se midieron 7 puntos de control en el horario comprendido desde las 07:00 hrs hasta las 21:00 hrs, cuyos datos mostraron que el mayor flujo ocurre en el horario punta tarde, entre las 17 y 18 horas, con los siguientes flujos en sus puntos de observación:

- En el punto de control Enlace Rungue (PC_1), no contabilizó presencia de bicicletas. Asimismo, en el punto de control Enlace Rungue-Santa Elena (PC_1B), se contabilizaron 6 bicicletas.
- En el punto de control Acceso Caleu (PC_2), se contabilizaron 2 bicicletas.
- En el punto de control Ruta 5 (PC_3), no se detectaron bicicletas, lo que es concordante con la prohibición de circulación en ellas por carretera.



- En el punto de control Acceso Huertos Familiares (PC_4), se contabilizaron 2 bicicletas.
- En el punto de control, Entrada y Salida Huertos Familiares (PC_5), se contabilizaron 2 bicicletas. En este mismo punto de control se contabilizaron 23 bicicletas en el horario de 7 am a 9 pm.
- En el punto de control 6, Enlace Quilapilún se contabilizaron 4 bicicletas.

Los resultados permiten concluir que, considerando una velocidad promedio de 20 km/h, en el sector de enlace Rungue (correspondiente al sector más sensible) la situación para los ciclos se modifica de manera imperceptible, pues en el escenario con proyecto su velocidad disminuye solo en 17 centésimas de segundo, mientras que el tiempo de viaje aumenta sólo en 1,96 segundos. Cabe tener presente que el Proyecto no afecta la infraestructura existente para el desplazamiento en este medio, ni en general las estructuras, señaléticas ni equipamientos que faciliten el desplazamiento a través de esta modalidad de transporte. La situación con Proyecto implica modificaciones prácticamente imperceptibles en la condición de base de estos. De este modo, es posible concluir que no se proyectan efectos en la conectividad, tiempos de desplazamiento ni libre circulación ocupando este tipo de transporte.

Como se observa, para los grupos humanos que deben ingresar al Nudo Vial de Rungue (Rungue, Caleu y Montenegro), no se prevén efectos sobre la libre circulación, entendiendo que ellos podrán seguir desplazándose normalmente entre las distintas localidades del área de estudio, sin modificar el sentido de sus flujos ni su frecuencia. En términos de conectividad, en la medida que las rutas que permiten llegar a los destinos donde se dirigen los grupos humanos no se ven afectadas por el tránsito del Proyecto manteniendo la capacidad suficiente y sin afectar los flujos, esta no resulta afectada significativamente.

Por último, tampoco se prevén efectos relacionados con el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento, dado que un aumento en los tiempos de viaje de un 1,5% no es perceptible en estos términos, y los grupos humanos podrán continuar ocupando las rutas a la misma velocidad que hasta ahora. Los peatones por su parte sólo incrementarán sus tiempos de desplazamiento, exclusivamente en el Nudo Vial, en menos de un segundo, lo que no alcanza a ser perceptible y con ello no significativo.

En resumen, las modificaciones en los tiempos de desplazamiento con motivo de la ejecución del Proyecto son las que se indican a continuación, para el punto donde efectivamente ocurren, que corresponde al enlace Rungue:

Tabla 56. Variaciones en tiempos de desplazamiento por tipo de desplazamiento

Modos de desplazamiento	Tiempo de desplazamiento (seg) Enlace Rungue		
	Situación actual (Sin Proyecto)	Con Proyecto	Variación
Vehículo motorizado	122,35	124,13	1,5%
Peatones	36,23	36,49	0,7%
Ciclistas	197,9	199,86	0,99%

Fuente: Anexo 2: Actualización Análisis Impacto Vial

Finalmente, importante mencionar además que, respecto de la posibilidad de que los vehículos del Proyecto que utilizarán el Enlace Rungue podrían generar retrasos en el arco que va desde el Enlace Rungue hasta el ingreso a la autopista, se realizaron mediciones específicas en terreno en forma continua para el movimiento norte sur de los flujos en Santa Elena que se incorporan a la Ruta 5 Norte entre las 07:00 y 21:00 hr el día 03.08.2022, es decir, un día con flujos habituales con la finalidad de identificar la eventual formación de una cola de vehículos asociados al movimiento 320, el cual se identifica en la Figura 3.13 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional.

De los resultados obtenidos, se observa que, en la actualidad, es decir, en la situación “sin Proyecto” año 2022, no se registró cola vehicular en el movimiento 320. Se analizaron además los tiempos promedios entre intervalos de vehículos, observándose que, en todos los tramos horarios analizados, el intervalo de tiempo



mínimo entre dos vehículos es de 0:01:13, el cual ocurre entre las 07:00 y 08:00 hrs, donde cada 73 segundos (intervalos entre vehículos o “headways”) pasan 0,93 vehículos. Es decir, en el peor escenario en la actualidad, el valor de tiempo entre vehículos mínimo es de 73 segundos, lo cual explica que durante todo el día en que se realizaron mediciones de tránsito en la pista de incorporación al sur de la Ruta 5 desde el Enlace Rungue, es decir en la Situación Actual año 2022, no se registró congestión vehicular.

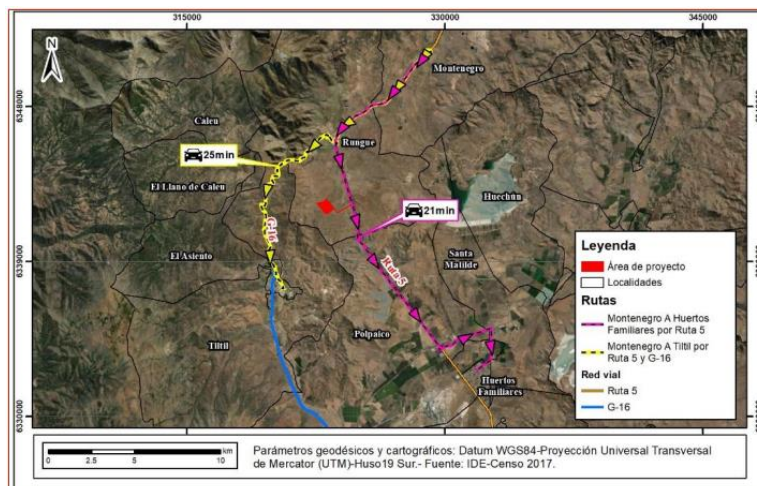
Y, en atención a lo requerido en la observación 3.3 del ICSARA enviado mediante carta N°202213103483 del 14 de julio de 2022, se hizo una completa revisión del banco de proyectos disponible en el SEIA para la comuna de Til Til, constatándose 188 proyectos que cuentan con RCA favorable. De estos, se eliminaron todos los proyectos que, a la fecha del levantamiento de datos en terreno de la línea de base de flujo vehicular (octubre de 2021), se encontraban ya en fase de operación debido a que se trataría de proyectos cuyos flujos vehiculares formarían parte de la línea de base medida en terreno. Aplicado el filtro, finalmente se identificaron 16 proyectos cuyos flujos informados deberían incorporarse o sumarse a los resultados medidos en el trabajo de levantamiento de línea de base y que, por lo tanto, podrían producirse en el futuro y adicionarse a los flujos asociados al proyecto CIGRI. Estos flujos fueron entonces incorporados en la modelación de tráfico proyectada para el año 2029, de manera de determinar el impacto vial del proyecto CIGRI bajo un supuesto extremadamente desfavorable.

Con todo lo anterior, es posible descartar fundadamente afectación significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos en el área de influencia del Proyecto, en los términos indicados en el D.S. N° 40/2012 del MMA, Reglamento del SEIA.

En relación al literal c) del Art. 7 del RSEIA, en primer lugar, según lo mencionado por el Titular en el área de estudio observada, pudieron identificarse dos ciudades centrales, Tiltit y Huertos Familiares, y una localidad correspondiente a Polpaico, mientras que las localidades del área de influencia (Rungue, Caleu y Montenegro, ver Figura 6 de la segunda Adenda Excepcional) pueden ser consideradas localidades satélites, particularmente respecto de la concentración de bienes y servicios. Las localidades del área de influencia se encuentran distantes unas de otras en el territorio de la comuna, formando pequeños poblados tipo isla, los cuales convergen particularmente en una ciudad central, Tiltit, la capital de la comuna. La ciudad de Tiltit es por tanto el centro poblado más importante y que dispone de mayor cantidad y calidad de servicios, como escuelas, liceos, comercio, servicios financieros, entre otros.

Según los antecedentes presentados, es posible indicar que la relación entre una y otra localidad está dada fundamentalmente por sus conexiones viales, y por el acceso a servicios, los cuales se concentran en Tiltit y Huertos Familiares. La conectividad entre las localidades se aprecia en las siguientes figuras:

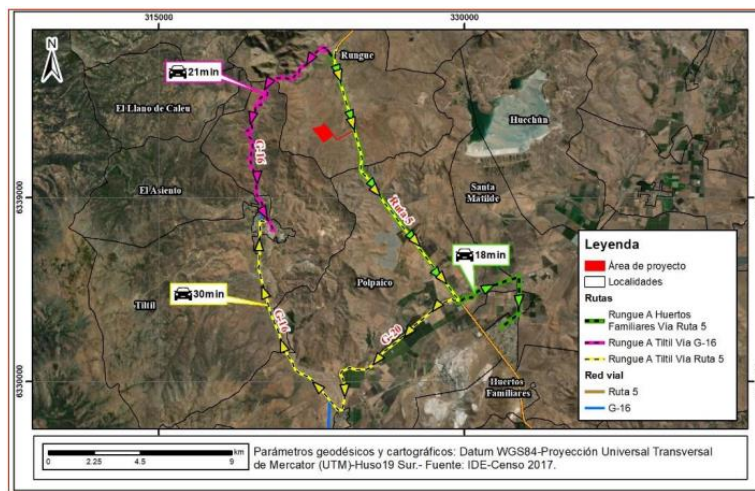
Figura 1. Conectividad entre localidades desde Montenegro



Fuente. Ilustración 128 anexo 1 segunda Adenda Excepcional.

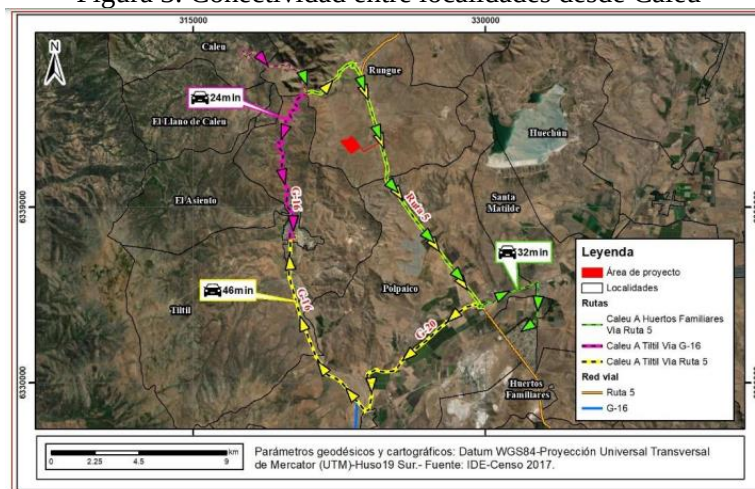
Figura 2. Conectividad entre localidades desde Rungue





Fuente. Ilustración 129 anexo 1 segunda Adenda Excepcional.

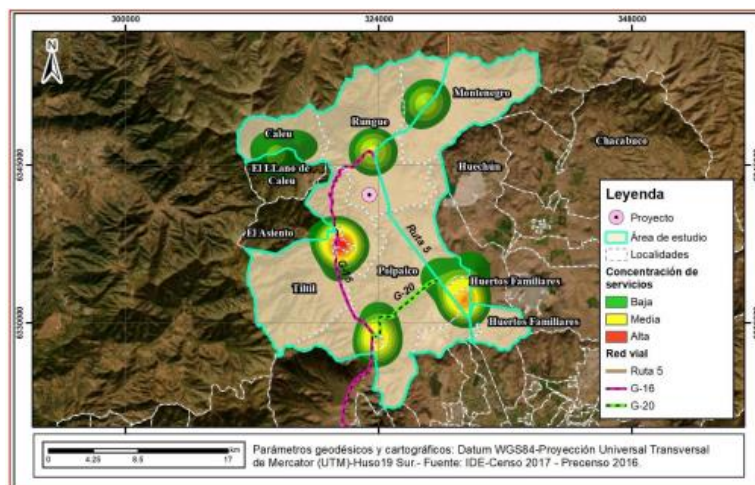
Figura 3. Conectividad entre localidades desde Caleu



Fuente. Ilustración 130 anexo 1 segunda Adenda Excepcional.

Se presenta a continuación un modelo de concentración de bienes y servicios que se expresa cartográficamente como sigue:

Figura 4. Concentración de la oferta de bienes y servicios locales



Esta situación es la que explica gran parte de los desplazamientos de los grupos humanos del área de influencia, particularmente aquellos que desarrollan como “grupos humanos, dejando fuera aquellos que obedecen a preferencias y decisiones particulares. De esta forma, es posible apreciar cómo el uso de las rutas es necesario en la expresión del sistema de vida y costumbres de los grupos humanos estudiados en el área de influencia, lo que determina la eventual interferencia con el Proyecto, materia del análisis de la Adenda.

Ahora bien, el Proyecto CIGRI contempla abastecerse a través de sus propios servicios básicos en sus distintas fases. En el caso del suministro eléctrico durante la fase de construcción se utilizará un generador portátil para luego conectarse con la red existente, mientras que el agua requerida para los servicios básicos de higiene y aseo será provista desde una fuente autorizada previamente potabilizada para los primeros 6 meses de fase de construcción. A partir del séptimo mes de esta fase, se contará con la planta potabilizadora habilitada y funcionando, lo que permitirá abastecerse de agua fresca apta para ser sometida al proceso de potabilización. En el caso de los servicios higiénicos, se habilitará una planta de tratamiento de aguas servidas.

Respecto de efectos sobre bienes, servicios, equipamiento e infraestructura del grupo humano de Rungue, se realizó un levantamiento que permitió confirmar que la oferta se encuentra distribuida entre las localidades, utilizando como centros principales Tilttil y Huertos Familiares, que cuentan con centros de salud de mayor complejidad, escuelas medias y una mayor oferta cultural, entre otras.

El análisis se indica a continuación:

p) Transporte

Sobre el tema del traslado del personal, éste se llevaría a cabo mediante buses y vehículos livianos propios, por lo que no producirá demanda relativa al transporte público que transita entre las localidades. Cabe señalar que se observa un bus que permite el desplazamiento entre Montenegro y Rungue y Tilttil. Desde Tilttil el bus sale a las 07:00 am, a las 12:00 pm y a las 17:00 hrs., regresando inmediatamente. El Bus ingresa desde Tilttil a Rungue por la ruta G-16 y sale por acceso a Rungue hacia Montenegro, vía Ruta 5 Norte, hacia el norte. En el cruce hay un paradero de transporte público. De regreso el bus sale de Montenegro hacia el sur por Ruta 5 Norte, ingresa a Rungue y continúa hacia Tilttil por la ruta G-16. Los servicios del bus no serán utilizados por el Proyecto.

La existencia de estos servicios da cuenta de que la opción de acudir a áreas del Gran Santiago para la provisión de bienes y servicios, utilizando transporte público, implica poder llegar a Tilttil primero.

De esta forma, los grupos humanos del área de influencia deben tomar como locomoción colectiva inicial la oferta disponible que pasa por su localidad, y los deja en la ciudad de Tilttil.

En último término, los habitantes de la localidad de Rungue pueden acceder a buses interurbanos que circulan por la Ruta 5. Para ello, deben utilizar los paraderos designados. Esta opción se presenta como una alternativa adicional de transporte.

q) Servicios sociales

La concentración de los servicios sociales públicos, los de salud y educación para Rungue corresponde a la siguiente:

- Servicios de salud

En relación con los servicios de salud, se ha señalado que los trabajadores que requieran atención médica serán derivados a los recintos de salud para trabajadores más cercano disponible. De acuerdo con las obligaciones legales que le corresponden al empleador, cabe señalar que la mano de obra contratada por el Proyecto debe estar inscrita en una mutualidad de acuerdo con la Ley N° 16.744, por lo que, en caso de accidente de trabajo, se deberá acudir a los centros de salud a los que se encuentre adscrita, los que se encuentran en la ciudad de Santiago. La oferta de servicios de salud pública y privada para los grupos de interés en el área de influencia es limitada y ellos mismos deben desplazarse hacia otras ciudades para especialidades de mayor complejidad. Por esta misma razón, los trabajadores se dirigirán a los centros de salud especializados en caso de requerirlo, sin interferir la oferta existente en el área de influencia.



La localidad de Rungue solo cuenta con una posta que permite la atención primaria. Esta deriva al Hospital de Tilttil, que corresponde a un centro de salud de menor complejidad, en caso de requerirlo.

Si la persona necesita atención especializada o de mayor complejidad, se deriva a Santiago o al Hospital San José. En caso de alguna emergencia los vecinos de Rungue se deben trasladar de forma particular, generalmente, al hospital de Tilttil y luego por interconsulta al Hospital San José, en la comuna de Independencia.

Adicionalmente, también prima la preferencia personal y el poder adquisitivo de cada persona, pues en caso de lentitud en la atención o falta de especialistas, es posible acudir por decisión propia en busca de atención médica a Santiago.

- Servicios educacionales

El Proyecto no prevé la llegada de trabajadores junto a sus familias a las comunas indicadas, particularmente debido a que se promoverá la contratación de mano de obra local, y que la conectividad existente permite el desplazamiento desde otras comunas del Gran Santiago. Con ello, este servicio, que remite más bien al uso que las familias de los trabajadores pueden hacer de los servicios educacionales, en ningún caso es afectado por el Proyecto, descartándose.

Cabe señalar que en Rungue la oferta de servicios educacionales cubre solo la enseñanza básica, debiendo las familias desplazar a sus estudiantes a localidades como Tilttil y Huertos Familiares para adquirir el resto de la educación formal obligatoria. En el marco de la segunda Adenda Excepcional, se entrevistó a directores de establecimientos educacionales, quienes indicaron que no sería necesario salir de la comuna de Tilttil, pues los estudiantes de Rungue pueden continuar la enseñanza media en las alternativas existentes en Tilttil y Huertos Familiares. Se cuenta con un programa de Transporte Escolar Gratis para zonas rurales, que fue gestionado por los liceos con el Ministerio de Transporte.

La comuna no cuenta con establecimientos de educación superior, y la necesidad de salir de ella para continuar estos estudios es una característica local. Como opciones, es posible desplazarse a Santiago o la Región de Valparaíso. Según la información recabada con los directores de establecimientos educacionales consultados, es muy difícil para los jóvenes proseguir sus estudios, por distancia, transporte deficiente y razones económicas.

- Servicios públicos

La oferta de servicios públicos que incluye las prestaciones sociales que pueden entregar un municipio, así como oficinas de correos, Carabineros, Bomberos y Juzgados, Notarias, Registro Civil, Juzgado de Policía Local, atención móvil de COMPIN, etc., se concentra en Tilttil, por lo que los vecinos de Rungue pueden acceder a estos servicios en esta localidad. Tal como se ha señalado anteriormente, el que los vecinos acudan a oficinas o establecimientos de este tipo fuera de la comuna corresponde más bien al ámbito de las preferencias personales. Rungue también cuenta con cobertura de Carabineros y Bomberos.

Dado que el Proyecto no altera el número de habitantes de las localidades, la masa demográfica que determina la modalidad de prestación de estos servicios se mantiene, con lo que no se proyectan cambios en este sentido.

- Infraestructura comunitaria

La oferta de infraestructura comunitaria, caracterizada particularmente por sedes sociales y otras estructuras de uso comunitario en la comuna, se concentran especialmente en la localidad de Tilttil dentro del área de influencia, aunque también se observa una oferta variada en Huertos Familiares, de la mano de aportes privados. El Proyecto cuenta con sus propias instalaciones y no requiere del uso de esta infraestructura, con lo que no se proyecta demanda sobre ellos que pueda modificar las condiciones de línea de base.

r) Equipamiento

La concentración de los bienes y servicios comerciales como abastecimiento, alojamiento, restaurantes y banca se concentra también en Tilttil y Huertos Familiares como alternativa para los vecinos de Rungue.

- Servicios de alojamiento



Los servicios de alojamiento se concentran en las localidades de Tilttil y de Caleu, teniendo estos últimos un destino más bien turístico. Por las mismas razones por las que se descartan efectos sobre servicios educacionales, es posible descartar efectos sobre servicios de alojamiento. El Proyecto se hará cargo de los traslados de ida y vuelta de sus trabajadores, con lo que no requiere un campamento, y al promover la contratación de mano de obra local, no se prevén efectos que impliquen el desplazamiento de los trabajadores a las localidades cercanas, motivado por el Proyecto. Esto es particularmente relevante para la oferta turística mencionada, y permite descartar efectos sobre ella.

- Servicios de alimentación

Los servicios de alimentación en el área de influencia se disponen principalmente “al paso”, en las distintas rutas que permiten la conectividad local. Un segundo rubro está asociado a cafeterías y comida a domicilio, que se ofrece a la comunidad interna. La alimentación de los trabajadores, en todas las fases, será resuelta al interior de la faena. La alimentación será provista por empresas contratistas autorizadas. Con lo anterior, no se prevé una demanda sobre la oferta de alimentación local.

- Infraestructura y equipamiento comercial, incluyendo servicios bancarios

La concentración de servicios comerciales en las localidades de Tilttil y Huertos Familiares, fuera del área de influencia, pero utilizadas por los grupos humanos incluidos en ella. Allí existen locales de abastecimiento de mayor envergadura con mayor oferta de productos, y sucursales de la banca. Los servicios comerciales en Rungue están orientados principalmente al consumo local, con una oferta básica de sus productos. Se caracteriza por la presencia de almacenes, que ofrecen también despachos a domicilios, motivados particularmente por la pandemia. En Tilttil es posible encontrar supermercados con una mayor variedad de productos, y precios más altos. Estos supermercados permiten el abastecimiento periódico de productos de larga duración (limpieza y abarrotes) para las localidades. La oferta en estos sitios permite el abastecimiento básico, y si bien es escasa respecto de otros bienes (como vestuario), la selección de un destino para cubrir esta demanda entra, nuevamente, en el ámbito de las decisiones individuales, y es lo que motivaría que, en ocasiones, la población acuda a centros urbanos tales como Colina, Quilicura e inclusive Santiago, donde se dispone de mayor variedad de productos. Una situación similar ocurre para aquellos que tienen negocios o almacenes, quienes también se dirigen a Santiago (La Vega, Franklin, Lo Valledor) para abastecer a sus locales. De esta forma, Til Til sería una opción de abastecimiento más cotidiano de bienes y la ciudad de Santiago y sus comunas, un destino programado para abastecerse de mercadería, bienes y enseres. En el caso de la banca, si bien se advierte la existencia de cajas vecinas en las localidades satélites, solo fue posible observar por el Titular sucursales bancarias en Tilttil. Rungue cuenta con servicios de Cajas Vecinas, que permiten acceder a pago de cuentas, giros, transferencias, etc., de necesidad inmediata, pues no tienen acceso a una sucursal bancaria. Para operaciones más complejas, los vecinos se deben trasladar a Tilttil, que si bien es lo más próximo sólo posee una sucursal de Banco Estado, con lo que no permite resolver las necesidades de todos los usuarios. De requerir otra entidad bancaria, las alternativas son Colina o Santiago vía Ruta 5.

Considerando la ubicación del Proyecto, el sistema de turnos de los trabajadores y el sistema de transporte para ellos, no se proyecta una demanda adicional a la existente sobre estos servicios, en la medida que no se prevé desplazamiento motivado por el Proyecto a las localidades del área de influencia. En el caso de los servicios bancarios, el sistema de turnos impide una sobrecarga de la capacidad de atención de la sucursal bancaria referida.

s) Infraestructura deportiva, recreacional y religiosa

La concentración del equipamiento de cada localidad, que refiere principalmente a plazas, canchas deportivas, gimnasios y templos, también se concentra en Tilttil. Dicho lo anterior, se advierten espacios de dispersión de carácter más rural en Rungue.

- Áreas verdes



De acuerdo con el levantamiento de información, las áreas verdes en la comuna en general son reducidas, y se concentran en Tiltil para el área de influencia. Están caracterizadas por plazas y parques con especies locales, en muchos casos equipados con juegos infantiles. Considerando la ubicación del Proyecto, el sistema de turnos de los trabajadores y el sistema de transporte para ellos, no se proyecta una demanda adicional a la existente sobre este equipamiento, en la medida que no se prevé desplazamiento motivado por el Proyecto a las localidades del área de influencia.

- Infraestructura deportiva

Rungue cuenta con canchas de fútbol en distintos grados de conservación. Tiltil ofrece además la opción de un gimnasio municipal que permite el desarrollo de otras actividades. Respecto de deportes más rurales, destaca la presencia de medialunas y un centro ecuestre. También se identificó un sitio que permite la práctica de exhibición de aeromodelos, bicicross, motocross y senderismo, próximo a la localidad. Nuevamente, considerando la ubicación del Proyecto, el sistema de turnos de los trabajadores y el sistema de transporte para ellos, no se proyecta una demanda adicional a la existente sobre este equipamiento, en la medida que no se prevé desplazamiento motivado por el Proyecto a las localidades del área de influencia.

- Infraestructura religiosa

En las distintas localidades existen templos y centros de reunión del culto evangélico y católico. Los principales y de mayor tamaño se ubican en la localidad de Tiltil. Tal como se ha señalado, el sistema de turnos de los trabajadores y el sistema de transporte para ellos no permite adicionar demanda sobre los aforos de estos sitios. Al fomentar la contratación local, por otro lado, se minimiza el desplazamiento de trabajadores foráneos que pudiesen utilizarlos, quienes, además, contando con sistemas de traslado provistos por el Proyecto, no proyectan la mudanza al área de estudio.

t) Servicios próximos al Nudo Vial

Evaluada la oferta de bienes y servicios a la que acceden los grupos humanos del área de influencia, es conveniente observar la oferta existente próxima al Nudo Vial, para identificar eventuales efectos sobre los bienes y servicios.

El servicio más próximo corresponde a un local de atención al paso, por la Ruta 5, más al norte del ingreso al Nudo Vial, con lo que el Proyecto no lo afecta. Los demás servicios se ubican en la G-16, dentro de la localidad.

El Proyecto no requiere el paso por esta vía. El Proyecto no genera una demanda adicional en los bienes, servicios, equipamiento e infraestructura con las que cuentan los grupos humanos, y donde ellos resuelven sus requerimientos. Tampoco genera afectaciones en el acceso a ellos, considerando que, como se observó en el análisis precedente, el Proyecto descarta efectos sobre la Ruta 5, y concentra su interacción en el Nudo Vial de Rungue, que es utilizado por los vecinos de Rungue. El efecto en el Nudo no impide que los grupos humanos se mantengan conectados y resuelvan su demanda en otras localidades. El efecto es prácticamente imperceptible, de modo tal que los grupos no ven interferido el acceso a las áreas prestadoras de servicios, según los catastros desarrollados. De este modo, el Proyecto no impedirá ni afectará el acceso a bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica de las localidades, ni su calidad, confirmando la evaluación desarrollada inicialmente por el Proyecto. En último término, cabe señalar que el Proyecto ha considerado un compromiso ambiental voluntario asociado al Acuerdo de Asociatividad que quedó definido en la RCA 009/2016 del Proyecto. El alcance de este compromiso considera la implementación de iniciativas que promuevan la calidad de vida de los habitantes de la localidad de Rungue, las que pueden, en la propuesta que se desarrolla, enfocarse en la ejecución de obras de infraestructura, la provisión de servicios y la promoción de instancias de encuentro y fortalecimiento de la identidad y cultura local de los habitantes de la localidad de Rungue.

Respecto a las viviendas situadas en el sector del Nudo Rungue se presentan antecedentes en el acápite 8.44 de la Adenda. Los estudios etnográficos asociados al Proyecto, junto con los demás levantamientos de información realizados en terreno, dan cuenta de que el centro de la actividad comunitaria, que da pie al estilo de vida local, se ubica al interior del pueblo de Rungue. Por lo anterior, las personas que residen en el sector



del Nudo Vial deben desplazarse hasta este punto de manera cotidiana, para poder ser parte de estas actividades. El Proyecto CIGRI no impide ni modifica este desplazamiento, por lo que las personas que residen en el sector del Nudo Vial no se verán inhabilitadas de seguir participando en las actividades comunitarias. Con ello, es posible indicar que no se proyectan alteraciones a los sentimientos de arraigo y cohesión social del subgrupo “residentes del Nudo Vial” en su relación con el grupo Runganos. Respecto de una supuesta percepción de inseguridad vial de los habitantes del sector del Nudo, asociado a que ellos deberán seguir atravesándolo en presencia de un número mayor de vehículos, el titular ha tomado las medidas pertinentes, y como compromiso voluntario en su EIA, presentó, en el Anexo 1-14 "Proyecto de Acceso", la implementación de un conjunto de obras y medidas tendientes a mejorar las condiciones de seguridad del tránsito peatonal y vehicular en el enlace Rungue, de manera de minimizar la probabilidad de accidentes en el sector. Dichas obras se complementaron según lo indicado en la acápite 2.6 de la Adenda con la implementación de dos cámaras de circuito cerrado de televisión (Anexo 8 de la Adenda Extraordinaria se incorpora la posición de las cámaras de vigilancia) que permitan monitorear permanentemente el tránsito en el enlace, de manera de detectar tempranamente cualquier situación anómala que pueda producirse en el transporte de los residuos hacia el Proyecto (para mayores antecedentes ver respuesta 9.1.1 de la Adenda Extraordinaria). Estas cámaras serán monitoreadas desde el centro de control de seguridad del Proyecto, y su señal podrá ser también monitoreada por el concesionario de la autopista y/o por la autoridad de transportes. Con todo lo anterior, se descartan afectaciones asociadas a esta materia.

El Proyecto no generará alteraciones que puedan afectar la cohesión social y el arraigo local, con lo que la identidad y los sistemas de vida y costumbres del grupo humano Rungue no sufrirá impactos por el Proyecto. Por ello, se descartan afectaciones significativas asociadas al literal d) del artículo 7 del Reglamento. Los elementos que permiten arribar a estas conclusiones están desarrollados en los dos estudios de carácter etnográfico entregados, y en los levantamientos de información asociados a la línea de base y la primera Adenda del Proyecto. Adicionalmente, acápite 3.1.1 y 4.2.3 de la Adenda extraordinaria, se entregan más antecedentes que contribuyen a descartar efectos vinculados a la percepción de seguridad vial.

En acápite 7.3.3 de la Adenda complementaria, se indica respecto del Estudio Etnográfico (adjunto en Anexo 24 de la Adenda Complementaria), que la estimación de flujo en el nudo vial Rungue, considerando que el transporte de residuos peligrosos corresponde a una actividad a ser realizada por terceros (a quienes los generadores de residuos contratarán sus servicios para transportar los mismos hacia CIGRI), corresponde a 45 vehículos/día Cabe indicar que el servicio de transporte de residuos es una actividad regulada, la que frecuentemente utiliza la Ruta 5 y vialidad anexa para realizar tal actividad. Lo anterior corresponde a un flujo muy menor para el estándar de diseño de la Ruta 5 y su nudo vial en Rungue, en tanto este cumple con los estándares para el tránsito de camiones del tipo que llegará a CIGRI, ya que fue diseñado bajo los estándares del MOP Concesiones; es decir, cumple a cabalidad con las características para pasos y/o atravesos desnivelados construidos en el país, en particular, para el tránsito de vehículos y camiones como los que serán utilizados para el transporte de residuos que se dirigirán a CIGRI. Se debe destacar que el Centro operará de lunes a viernes, verificándose el mayor flujo en el turno diurno de funcionamiento, lo que corresponde al periodo de tiempo en que la demanda vehicular sobre la Ruta 5 norte es más baja, no interfiriendo con los días y horarios de mayor afluencia vehicular en esa vida (vehículos que salen y vuelven a Santiago los fines de semana).

En acápite 8.4 y Anexo 6-6 de la Adenda se indica que en el escenario más desfavorable de flujos, que ocurrirá entre los 5 y 30 años de ejecución del Proyecto, no existirá impacto en los receptores por fuentes móviles en el nudo rungue, según los criterios señalados en la normativa de referencia utilizada. Para evaluar el impacto se comparó el resultado de la modelación con los criterios definidos en la norma americana “TRANSIT NOISE AND VIBRATION IMPACT ASSESSMENT FTA-VA-90-1003-06 May- 2006 Office of Planning and Environment Federal Transit Adminis TRANSIT NOISE AND VIBRATION IMPACT ASSESSMENT FTA-VA-90-1003-06 May- 2006(FTA)” el resultado de la modelación se encuentra dentro de los criterios de la norma de referencia.



Por otro lado en anexo 6 de la Adenda del EIA el Titular presenta un análisis vial el cual contempla un reporte técnico de dos análisis viales: uno geométrico y otro operacional, el cual permite verificar, por una parte, la adecuada operación de las maniobras de circulación y virajes del flujo de camiones que circula de sur a norte y que utiliza el Enlace Rungue de la Ruta 5 Norte (Km 54 de la Autopista del Aconcagua) para retornar hacia el sur con destino al sector Industrial Llanos de Rungue y por otra, demostrar a través de un estudio de microsimulación de tráfico Aimsun NG la modelación y operación de las rutas de ingreso y egreso del proyecto y la respectiva capacidad de la vía. Los resultados que permite obtener son, una animación gráfica continua del desempeño de la red, resultados estadísticos (flujos, velocidad, tiempos de viaje, demoras, detenciones, etc.) y datos obtenidos por los detectores simulados (conteos, ocupación, velocidad).

En acápite 3.1.1.1 de la Adenda Extraordinaria se complementa la información entregada en el Estudio Etnográfico con un cuarto acercamiento de corte etnográfico al grupo humano de Rungue, de manera de comprobar las conclusiones asociadas a la evaluación de potenciales efectos significativos del Proyecto (Anexo 4 de la Adenda Extraordinaria).

A mayor abundamiento, los mecanismos con los que contará el Proyecto para la atención de accidentes se describen en el Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias Proyecto Centro Integral de Gestión Residuos Industriales Ciclo S.A.” de la Adenda Complementaria, el que incluye lo siguiente:

PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIAS

a. Clasificación de Emergencias en Función de Gravedad

- **CONATO DE EMERGENCIA:** Se define como una situación anómala que se considera puede perfectamente ser neutralizada por parte de los EPI's con los medios de primera intervención, convocándose la Brigada como medida precautoria.
- **EMERGENCIA PARCIAL:** Es aquella situación anómala de tal magnitud, que incide en una o varias actividades de la instalación de forma que deberá actuar la Brigada de Intervención. Puede requerirse la evacuación de algún edificio. Se prevé la petición de ayuda al Servicio Público de Bomberos.
- **EMERGENCIA GENERAL:** Accidente de gravedad tal, que supone la paralización de la totalidad de la instalación y la evacuación de un número de edificios considerable. Provoca la activación de los Servicios Exteriores de Emergencia.

b. Clasificación de Emergencias en Función de Gravedad

- **CONATO DE EMERGENCIA:** Identificada como Conatos de Emergencias que ocurran en Horario Laboral.
- **EMERGENCIA PARCIAL:** Identificada como Emergencias Parciales que ocurran en Horario Laboral.
- **EMERGENCIA GENERAL:** Identificada como Emergencias Generales que ocurran en Horario Laboral, o como cualquier clase de Emergencias verificadas en Horario No-Laboral.

c. Alarmas

La persona que descubra una situación de accidente o que pueda provocarlo, lo comunicará la Emergencia por el medio que considere más rápido, indicando las características y circunstancias más relevantes.

En el caso en que la información del accidente no sea completa o no ofrezca suficiente credibilidad, el Director de Emergencia procederá a la confirmación de la alarma mediante llamada telefónica al punto de alarma u otro próximo.

Las instrucciones al personal para la activación de la alarma se encuentran recogidas en el Anexo 3, Protocolos de Intervención en caso de Emergencia.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2158543352>

d. Alertas En esta fase el Centro de Control procede a la activación del Plan de Emergencia en las diferentes fases:

CONATO DE EMERGENCIA

- Llamada al Director de Emergencia (Teléfono/Radio) y recepción de instrucciones.
- Convocatoria de Brigada

EMERGENCIA PARCIAL

- Orden de evacuación, del Edificio/Bodega/Area de Producción en que tiene lugar el accidente (teléfono/sirena)
- Llamada Bomberos.
- Llamada a otros medios exteriores.

EMERGENCIA GENERAL

- Orden de evacuación de varios edificios.
- Llamada a otros medios exteriores.

e. Evacuación En función de las características del accidente, del lugar en que se produzca y del personal de los edificios que pueda verse afectados. El Director de Emergencia ordenará la evacuación del personal hacia el Punto de Reunión considerado, guiados por el Equipo de Evacuación.

La comunicación de la orden de evacuación se realizará desde el Centro de Control de Emergencia telefónicamente, o cuando se instale el sistema, mediante sirena con toques intermitentes.

Se considera un punto de reunión Acceso de la Planta Sector de Estacionamientos.

De acuerdo a lo anterior, se debe señalar que el Proyecto cuenta con una Brigada para una primera intervención y respaldo de medios externos, como Cuerpos de Bomberos especializados.

Por otra parte, el Proyecto cuenta con medios materiales para control de emergencias de acuerdo a lo siguiente:

- a. Medios de Aviso y Alarma de EmergenciasSistema Pulsadores Manuales de Alarmas distribuidos en Planta.
- Sistema de Detección y alarmas de Incendio en Planta.
- Tablero de Alarmas Remoto de Operación Bomba de agua Contra Incendios.
- b. Medios de Control de IncendiosDistribución de Extintores en Planta y Oficinas.
- Distribución de Sistemas de Sprinklers de Solución Agua-Espuma resistente a alcoholes en Bodega R01.
- Distribución de Hidrantes de Agua para protección exterior de Bodegas, Naves de Producción, Área de Tanques y Patios de Maniobras.
- Tanque de Agua Contra Incendios de Capacidad 350 m³.
- Bomba de Impulsión Agua Contra Incendios de 2000 gpm @ 120 psi.
- Bladder-Tank de Concentrado de Espuma AFFF-AR de 1500 gal de capacidad.

c. Medios de Control de Derrames

- Cinta delimitadora.
- Recipientes con material absorbente como tierra o arena.



- Palas y escobas en los lugares de manejo de productos químicos, lubricantes y/o combustibles.
- Tambor contenedor vacío para depósito de envases dañados.
- Tambor contenedor vacío para depósito de desechos del manejo de derrames.
- De acuerdo a los productos que se maneje serán necesarios elementos de protección personal como guantes de PVC, botas de goma, casco de seguridad, traje protector, delantal de PVC, gafas protectoras, respirador con filtros intercambiables y máscara.

Adicionalmente, se debe indicar que el Proyecto contempla las siguientes medidas de emergencia asociadas a accidentes de vehículos asociados al Proyecto, que se produzcan en el enlace Rungue:

- 1) Detección temprana de emergencias y comunicación: en la eventualidad de un accidente que se relacione con el transporte de residuos, el Proyecto contará con mecanismos de monitoreo y alerta temprana de cualquier anomalía que se presente en el enlace Rungue. Además, y tal como se observa en el Anexo 30 “Protocolo de control para transportistas” de la Adenda Complementaria, se definirán los números de emergencia habilitados por el Proyecto a los cuales el transportista deberá comunicarse en caso de una emergencia. Lo anterior permitirá dar aviso de las situaciones detectadas, tanto a Carabineros de Chile, a Bomberos y a la Concesionaria de la Autopista. Los contactos específicos para el aviso oportuno a todas las instancias anteriores se mantendrá en el Centro de Control del Proyecto.
- 2) Mantención de implementos e insumos para apoyar la respuesta ante emergencia: el Proyecto mantendrá en stock una serie de implementos e insumos para hacer frente a eventuales emergencias que podrían suscitarse en sus instalaciones. Para lo anterior, el Proyecto contará con mayor cantidad de estos insumos, y pondrá a disposición maquinaria para atender emergencias (por ejemplo, contención física de un derrame).
- 3) Atención temprana inicial: el Proyecto contempla la llegada inmediata al lugar del accidente, de producirse éste en el enlace Rungue, en los términos señalados en el Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias Proyecto Centro Integral de Gestión Residuos Industriales Ciclo S.A.” de la Adenda Complementaria.

Junto con lo anterior, el Proyecto entregará a los generadores y transportistas una cartilla con la descripción de las rutas de acceso, con las indicaciones de seguridad de tránsito que deberán cumplirse en el enlace Rungue (velocidad máxima, no adelantamiento, respetar instrucciones descritas en las señaléticas de la ruta).

El Sistema de Respuesta a Emergencias cuenta con protocolos de acción ante emergencias, que se aplicarán en caso de emergencia en el enlace Rungue. Los protocolos considerados son los siguientes:

- Protocolo de respuesta ante terremoto
- Protocolo de inspección post-terremoto
- Protocolo de respuesta a accidentes con potencial compromiso fatal
- Protocolo de respuesta a accidentes con atrapamiento en altura
- Protocolo de respuesta a accidentes con rescate en espacios confinados
- Protocolo de respuesta a accidentes vehiculares con rescate
- Protocolo de respuesta general a emergencia por incendio
- Protocolo de respuesta por incendio de químicos inflamables
- Protocolo de respuesta por exposición a incendio de químicos
- Protocolo de respuesta por incendio en instalaciones eléctricas
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos inflamables

Por último, se debe indicar que la Brigada de Emergencia del Proyecto contará con: capacitación permanente; equipamiento necesario para acudir y abordar todas las emergencias descritas en los protocolos mencionados; y recursos humanos y técnicos que concurrirán y se pondrán a disposición de los cuerpos de emergencia externos (bomberos, carabineros, SAMU, Concesionaria, etc.).



Para definir detalladamente las líneas de acción antes indicadas, el Proyecto considera una instancia de coordinación permanente con Bomberos y personal de la Concesionaria a fin de definir protocolos ante eventuales emergencias.

Observación: *¿Cómo pretende la empresa ignorar los accidentes que atentan contra la salud de los habitantes, de la flora, de la fauna y del medio ambiente de la zona con estos residuos enterrados para siempre? En el Área de Relleno de Seguridad (19,2 Hectáreas) se almacenarán los residuos peligrosos en canchas sobre un sistema de impermeabilización basal, compuesto por una serie de capas que contienen geomembranas y una capa de material fino de baja permeabilidad Sin embargo, no se indica el tiempo de vida útil de las geomembranas, ni los efectos que los cambios de temperatura sobre ellas. En el verano a pleno sol las temperaturas pueden superar los 70 °C. En esta área de relleno se almacenaran todo tipo de residuos, incluso los que contengan compuestos no polares, derivados de hidrocarburos, derivados del petróleo, los cuales con el tiempo pueden aumentar la presión de vapor y como consecuencia de ello, producir explosiones. Tampoco se hace mención acerca de posibles punzonamientos y roturas de las capas impermeabilizantes y/o del sistema detector de fugas.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

Para la construcción de las obras civiles del Proyecto, en particular del Relleno de Seguridad, se contempla la remoción de todo el suelo vegetal y de las capas de suelo arcilloso o arenas sobre el que se fundará el dique perimetral y las canchas del Relleno.

El sistema de impermeabilización basal estará constituido por barreras de contención compuestas por geosintéticos de contención primaria y secundaria (dos geomembranas de PEAD), terciaria (Geocomposite Clay Liner autosellante, GCL) y cuaternaria (capa de material fino de baja permeabilidad), complementadas por sistemas de protección al punzonamiento y capas de drenaje. En taludes la barrera de contención será similar, exceptuando la capa de material fino:

El sistema de impermeabilización basal constará de 4 niveles de impermeabilización los cuales son (en orden descendiente):

- Geomembrana 1: Membrana de polietileno de alta densidad, de 2 mm de espesor, además de geotextiles y estrato de protección de los respectivos sellos.
- Geomembrana 2: Membrana de polietileno de alta densidad, de 2 mm de espesor.
- GCL: Geocompuesto de Bentonita sódica reforzado polietileno (equivale a una capa de arcilla compactada, con un grosor sobre 60 cm)
- Arcilla: Capa de arcilla natural compactada con espesor mínimo de 30 cm.

El primer nivel (Geomembrana 1) tendrá la función de recolectar todo los líquidos que eventualmente percolen desde la masa de residuos dispuesta en el Relleno de Seguridad. El segundo nivel (Geomembrana 2) tendrá la función de recolectar cualquier líquido que logre permear el primer nivel, ya sea porque exista alguna filtración o por capilaridad. Este segundo nivel tendrá su propia tubería de drenaje y evacuación de lixiviados hacia la cámara tipo A, desde donde los lixiviados serán bombeados a las balsas de lixiviados.

Bajo el segundo nivel (Geomembrana 2), se instalará un sistema de detección y localización de fugas que funcionará de forma permanente mediante la detección de conductividad eléctrica entre ambos lados de la Geomembrana 2. El sistema consiste en una red de cables con sensores de conductividad eléctrica espaciados en una malla de 5m x 5m. Estos elementos estarán conectados a una caja de registro que permite monitorear



de manera continua, 24 horas al día, los 7 días de la semana, la integridad de la Geomembrana 2. Este sistema, en el instante en que detecta una fuga, emitirá localmente una señal luminosa y auditiva, además de enviar un mensaje remotamente al controlador del sistema. La información registrada permite localizar con precisión y de manera inmediata la fuga, así como también estimar su magnitud.

Adicionalmente, en conformidad al artículo 61 del D.S. 148/03, Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos, del Ministerio de Salud, el Relleno de Seguridad considerará un sistema de monitoreo de la calidad de las aguas subterráneas, que consulta un número suficiente de pozos instalados en sitios y profundidades adecuadas, para extraer muestras representativas del acuífero superior. El detalle respecto de este monitoreo se detalla en el Capítulo 9 del ICE, Plan de Seguimiento.

Las geomembranas, de acuerdo al diseño del Relleno de Seguridad, no estarán expuestas a la intemperie, si no que estarán cubiertas por un geosintético del tipo geotextil protector, sobre el que se colocará la carpeta de trabajo compuesta por material drenante y filtrante, sobre la cual se irán colocando los residuos a disponer. La carpeta de trabajo será colocada inmediatamente después de ser emitido el certificado de integridad de la geomembrana posterior a su instalación, por lo tanto, el tiempo que permanecerán expuestas a la intemperie y a las temperaturas ambientales es mínimo, y corresponderá al tiempo que tome realizar la inspección de las geomembranas con el método de detección por arco eléctrico (ASTM D7953 – 14), que dadas las superficies a inspeccionar para la construcción de cada cancha, será en todos los casos menor a un mes.

Respecto a las emisiones, el sistema de control total de emisiones del Centro estará formado por la aplicación de tres tecnologías de control.

- **Equipos de filtración de mangas y telas para el abatimiento de material particulado operacional:** Este tipo de equipos es para la captura de material particulado, en este equipo el flujo de aire aspirado por el ventilador pasa por el material del filtro que retira las partículas. El filtro de tela es el más eficiente para retener partículas finas y puede sobrepasar el 99% de remoción en la mayoría de las aplicaciones para MP.

El control de su nivel de eficiencia se realiza en forma instrumental y automática, esto sucede en todo el ciclo de filtración, para lo cual se emplean medidores de presión de los medios filtrantes como manómetros diferenciales y alarmas sonoras, cuando la tela se aproxima a su nivel de saturación por partículas. Esto es detectado por el sensor de presión diferencial por el aumento de presión en uno de las cámaras del equipo, en ese momento en forma automática, el equipo aplica un flujo de aire en contracorriente seguido de un pulso de vibración enérgica con el fin de desprender todas las partículas de la tela en circuito cerrado dejando el medio filtrante completamente operativo nuevamente, esto es un sistema auto limpiante, de bajo consumo de insumos y energía y de bajo mantenimiento.

Adicionalmente existirá un programa de reemplazo programado de los medios filtrantes (telas), consistente en su cambio cuando cumplan un 80 % del tiempo recomendado como vida útil del fabricante o cuando en el mantenimiento predictivo o preventivo se detecte alguna anomalía tales como: desgaste por abrasión o envejecimiento, condensación, tensión errónea, mangas sin elasticidad y/o humedad.

- **Equipos lavadores de gases:** Equipo diseñado para el abatimiento de los componentes condensables, hidrosolubles y material particulado de los gases aspirados, estará compuesto por un scrubber húmedo (lavador de gases) en flujo contracorriente, con soluciones de lavado adecuado para cada caso y naturaleza de los gases emitidos como medio filtrante.

El sistema de medición y control de la eficiencia de estos equipos es de carácter instrumental, es decir , se contará con sistemas de medición y alarmas en línea de parámetros químicos tales como pH , potencial redox , temperatura y cualquier otro parámetro de control que permita medir la eficiencia del sistema en todo momento, de existir variaciones, consumos o agotamiento de los medios filtrantes o soluciones de lavado, en



este tipo de equipos el cambio o recuperación de los medios filtrantes es posible en todo momento y en forma automática o manual por adición de los reactivos de control o neutralización optimizados caso a caso para todos los tratamientos planificados y diseñados por el laboratorio del Centro para la jornada, condición que permite tener los niveles de eficiencia en óptimas condiciones en todo el transcurso de las reacciones de los tratamientos de los residuos.

- Equipos filtradores para el control químico de gases de los flujos de aire aspirado desde los puntos de emisión, del tipo no condensables y principalmente orgánicos basada en un equipo de filtración químico de adsorción con carbón activado y aditivos específicos como medio filtrante y con un amplio rango de tiempo de residencia. Equipos que permiten un completo control de emisiones gaseosas del tipo no condensables y consecuentemente olores causadas por componentes orgánicos tipo COV y aromáticos contenido en los Residuos y posiblemente liberados al ser sometidos a reacciones exotérmicas (principalmente neutralización ácido-base).

En este tipo de equipo de depuración de aire, la medición y control de su eficiencia, también es de carácter instrumental. Se realiza por dos medios, siendo la óptima la medición de la presión diferencial de agotamiento o saturación en la cámara interna del equipo. De existir aproximación al nivel de saturación, se aumenta la presión en la zona de filtración, lo que indica la proximidad de la necesidad de recambio o recuperación del medio filtrante. Este control de lectura de manómetro diferencial será seguido diariamente por el departamento de mantenimiento en su plan de mantenimiento preventivo y predictivo, quien programará el recambio o recarga del medio filtrante químico, manteniendo de esta forma, y en todo momento, la eficiencia de los equipos de depuración química en sus óptimos niveles.

Respecto a la vida útil del Proyecto, los materiales naturales (arcilla compactada) tienen una vida útil prácticamente indefinida. En cuanto a las geomembranas y el efecto de la temperatura sobre ellas, de acuerdo a referencias bibliográficas, indican que la vida media de una geomembrana de HDPE alcanza los 550 años en condiciones normales (Koerner, Robert M. Designing with Geosynthetics, 5th edition. Prentice Hall, 2005). Dadas las características del diseño y operación descrito en el párrafo anterior, no hay evidencia que indique que las geomembranas consideradas en el diseño propuesto del sistema de impermeabilización basal del Relleno de Seguridad no puedan alcanzar esa vida media esperada. Mayores antecedentes, se presentan en la ficha técnica adjunta en el Anexo 22 “Ficha Técnica Geomembrana” de la Adenda.

El Proyecto contempla procedimientos de validación y tratamientos para evitar que se dispongan en el Relleno de Seguridad residuos como los mencionados en la observación. Específicamente, los residuos no polares, derivados de hidrocarburos y del petróleo presentan condiciones aptas para ser manejados y revalorizados como combustibles alternativos en la Unidad de RRR, ya sea en estado líquido o sólido (por ejemplo envases ex-contenido de sustancias no polares como solventes, hidrocarburos y otros). Así mismo, en el caso que fuese necesario eliminar en el Relleno de Seguridad residuos con contenido de sustancias no polares y/o derivados de hidrocarburos o del petróleo, estos serán sometidos previamente a un tratamiento de oxidación química (mediante la adición de un oxidante fuerte, como por ejemplo permanganato de potasio o peróxido de hidrógeno).

Respecto de posibles punzonamientos y roturas de las capas impermeabilizantes y/o del sistema detector de fugas, en primer lugar cabe mencionar que posterior a la instalación de cada una de las dos geomembranas que componen el sistema de impermeabilización, se procederá a realizar una inspección mediante el método de detección de fugas por arco eléctrico (ASTM D7953 - 14), la cual será conducida por una empresa externa debidamente certificada en la aplicación de este método. Cualquier falla que se detecte en esta inspección será reparada de inmediato, previo a la colocación de las capas superiores del sistema. Para corroborar lo anterior, la empresa encargada de la inspección emitirá un certificado de integridad de las geomembranas inspeccionadas, el cual será requisito previo para la autorización de la colocación de las capas superiores del sistema de impermeabilización basal del Relleno de Seguridad.



Observación: *¿Cuánto tiempo permanecerán las celdas de relleno sin ser tapadas, mientras se acumulan residuos peligrosos? 32 Este factor también en un foco de peligro para la salud. Los residuos permanecerán para siempre en esos lugares, la empresa se retirará después de 50 años y dejará ahí los residuos. 66 ¿Cómo se van a detectar las fugas de compuestos no polares a través del tiempo? El proyecto indica que adicionalmente, el relleno contará con un sistema de detección permanente de fugas de tipo red (de acuerdo a ASTM D6747-I2), el cual consiste en un sistema de detección de conductividad eléctrica constituido por una red de sensores que permiten detectar de manera instantánea y localizada una fuga o filtración de hasta 1mm². La detección de conductividad eléctrica solo permite detectar la presencia de iones en solución acuosa, pero no detecta fugas de solventes no polares, como por ejemplo, parafinas, benceno, tolueno, hidrocarburos, u otros componentes no polares de los residuos peligrosos.4, 33*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se indica que:

El Proyecto contempla que el área de trabajo de la celda del relleno de seguridad en operación (con residuos) será cubierta al final de todas las jornadas diarias de trabajo con una capa de suelo local de 15 centímetros de espesor, aproximadamente. Si una zona de la celda no va a ser utilizada en el plazo de una semana, ésta será cubierta con una capa de 30 centímetros de espesor, aproximadamente. Esta actividad diaria regulada por el artículo 64 del D.S. N°148 del MINSAL permite tener cubiertos en todo momento los residuos dispuestos en el relleno de seguridad.

Cabe indicar que, según el Artículo 64 del mencionado D.S. N° 148 del MINSAL, la Autoridad Sanitaria podrá autorizar el uso de materiales alternativos siempre que su utilización signifique igual o superior protección para la salud de los trabajadores de la instalación y de la población en general. Además, sobre la base de antecedentes técnicamente justificados, se podrá solicitar a dicha Autoridad Sanitaria una frecuencia inferior de cobertura.

La operación del Proyecto se regirá estrictamente por lo establecido en el D.S. N°148/2003 del MINSAL, que define el reglamento para el manejo de residuos peligrosos. En particular, en la operación del Relleno de Seguridad, se deberá verificar el cumplimiento del artículo 60 del citado Reglamento, que establece los residuos peligrosos que no podrán ser eliminados en Rellenos de Seguridad, entre los cuales se indican, en el literal b), los residuos inflamables, reactivos y/o corrosivos, así como también se mencionan en el literal f), los residuos tóxicos que liberen vapores tóxicos a temperatura ambiente.

Considerando que el Proyecto ha sido diseñado para dar cumplimiento al D.S. N° 148/2003 del MINSAL, este no contempla la disposición de residuos que contengan compuestos no polares, como solventes, parafinas, benceno, tolueno, hidrocarburos u otros componentes no polares, especialmente aquellos en estado líquido. En este mismo sentido, el Proyecto contempla procedimientos de validación y tratamientos para evitar que se almacenen residuos como los mencionados. Específicamente los residuos no polares, como solventes y derivados de hidrocarburos, presentan condiciones aptas para ser manejados y revalorizados como combustibles alternativos en la Unidad de RRR.

Cabe destacar que el Proyecto, en caso que de requerir disponer residuos con contenido de sustancias no polares y/o derivados de hidrocarburos, estos serán sometidos previamente a un tratamiento de oxidación química (mediante la adición de un oxidante fuerte, como por ejemplo permanganato de potasio o peróxido de hidrógeno). Adicionalmente, mediante los procesos de verificación llevados a cabo en el Laboratorio del Proyecto, se validará si la condición de inflamabilidad y el potencial de emitir vapores han sido eliminados, condición necesaria para que se autorice el despacho de los residuos tratados al Relleno de Seguridad. Por lo tanto, el Proyecto no contempla el almacenamiento de residuos que contengan sustancias no polares o derivados de hidrocarburos, sin al menos haber sido sometidos previamente a tratamientos para garantizar que



las características de inflamabilidad y el potencial de emitir vapores explosivos han sido previamente eliminadas, tal como lo señala la normativa aplicable.

Por otra parte, tal como se señala en el numeral 1.5.2.2.2 del Capítulo 1 del EIA, los residuos que serán dispuestos en el Proyecto no se encontrarán en estado líquido, ni tampoco contendrán ni liberarán sustancias en estado líquido. La producción de lixiviados se deberá únicamente a la precipitación de aguas lluvia sobre el Relleno de Seguridad, las que potencialmente podrían percolar a través de la masa de residuos, de naturaleza eminentemente alcalina debido a la utilización de cal como principal reactivo de tratamiento, y entrar en contacto con las geomembranas del sistema de impermeabilización.

De esta forma, ante la contingencia de que: 1) Existan fugas en ambas geomembranas del sistema de impermeabilización; y 2) existan residuos dispuestos en el Relleno de Seguridad que contengan sustancias no polares que puedan ser potencialmente arrastradas en los lixiviados, el sistema de detección de fugas está diseñado y construido para detectar esta fuga, dado que cualquier componente no polar (que potencialmente estaría solamente presente a nivel de trazas ante la contingencia de un tratamiento deficiente de un residuo que las contenga) que logre percolar hasta las capas inferiores del depósito, lo hará por el transporte en una solución acuosa que representará la naturaleza alcalina, y por lo tanto conductiva (polar), de los residuos tratados y dispuestos.

Finalmente, cabe destacar que el Proyecto contempla la incorporación de un sistema de impermeabilización basal y de un sistema de detección permanente de fugas de tipo red, de acuerdo a lo descrito en el Anexo 1-12 “Diseño de la Impermeabilización del Relleno de Seguridad” del Capítulo 1 del EIA.

Observación: *Con respecto a la vegetación, el área del Proyecto presenta cuatro individuos de Prosopis chilensis (algarrobo) y 16 individuos de Porlieria chilensis (guayacán), los cuales se encuentran clasificados como Vulnerable por la legislación actual. Ambas especies son típicas de los bosques esclerófilos, los cuales debido a la sobreexplotación y destrucción ha reducido fuertemente las existencias de la especie. Por lo tanto no es menor la supresión de estos individuos vulnerables. ¿Cómo van a proteger estas especies?*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto en evaluación. En el país, la sobreexplotación y destrucción del bosque esclerófilo han mermado considerablemente el número de ejemplares de Prosopis chilensis (algarrobo) y de Porlieria chilensis (guayacán). De hecho la Formación de los Llanos, en la que se emplazará el Proyecto ha sufrido el efecto de la instalación de cultivos agrícolas (aproximadamente hasta la década de los 50), y hasta la actualidad de la ganadería extensiva y del carboneo de Acacia caven (espino).

Esto se ve reflejado en que, en el **área de estudio completa del Proyecto**, fueron detectados 10 ejemplares de Prosopis chilensis (algarrobo) y 1.499 ejemplares de Porlieria chilensis (guayacán). En el **área de influencia del Proyecto** solamente se **ubican 4 ejemplares de Prosopis chilensis y 16 de Porlieria chilensis**.

Es importante destacar que ninguno de estos ejemplares será afectado por el Proyecto. No obstante, se tiene contemplado la implementación de las siguientes medidas para su protección.

- Cada uno de los ejemplares será identificado y marcado para evitar que alguna actividad los afecte.
- Se realizarán charlas de reconocimiento (teóricas y en terreno) para que todas las personas que se relacionen con el Proyecto reconozcan con claridad a las dos especies, y sepan los lugares en los que se ubican los 4 individuos de Prosopis chilensis y los 16 de Porlieria chilensis.
- Se colectarán semillas de todos los ejemplares de estas especies que se encuentren en el área de influencia del proyecto y que estén en etapa de fructificación. Además se colectarán semillas de al menos el 10% de los ejemplares que se encuentren en toda el área de estudio.



- Estas semillas serán enviadas para su reproducción a un vivero especializado en especies nativas. Los individuos resultantes serán utilizados en las actividades de reforestación del permiso sectorial 148.
- Plan de vigilancia de individuos de *Prosopis chilensis* y *Porlieria chilensis* (CV.VEG.001).

Observación: En relación a la fauna del lugar se considera al Cóndor el cual está en estado de vulnerabilidad y es evidente que las faenas propias del proyecto los perturbarán. ¿De qué manera se pretende mantener el entorno propio el hábitat, de las aves y del resto de la fauna del sector?

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que: Según consta en el procedimiento de evaluación, tal como se indica en el Capítulo 3 de Línea de Base (link

https://seia.sea.gob.cl/archivos/2015/06/11/Capitulo_3.zip),

Durante las campañas de terreno realizadas para el Proyecto, se muestrearon las diversas taxas correspondientes a la fauna terrestres, lo cual se realizaron 302 puntos de muestreo.

A través de la anterior metodología, se lograron identificar 36 especies de aves, ocho especies de mamíferos y cuatro especies de reptiles, observándose en total 48 especies en el área de estudio del proyecto. Por otro lado se determina un total de 45 especies en la zona de influencia del Proyecto, de las cuales 35 corresponden a aves, ocho a mamíferos y tres a reptiles.

Las especies identificadas son todas de amplia distribución siendo todas componentes comunes en el área de estudio. La presencia de estas especies no es dependiente de hábitats únicos, pudiendo ser observadas en sectores altamente degradados. Del mismo modo no se identifican especies consideradas como especialistas de hábitats.

Para el área en estudio se identificaron tres unidades homogéneas, de las cuales solo dos se encuentran presentes en el área de influencia. No se identificaron diferencias entre los ambientes en relación a la abundancia, riqueza o superficie, por lo que se concluye que la fauna ocupa de igual manera los ambientes descritos, sin detectar hábitats especializados o exclusivos.

Se identificaron individuos pertenecientes a tres especies de fauna consideradas como amenazadas según la normativa vigente: el cóndor (*Vultur gryphus*); el cururo (*Spalacopus cyanus*) y la culebra de cola larga (*Philodryas chamissonis*), las dos últimas tienen hábitat en el área de estudio, mientras que el cóndor se observó en sobrevuelo, en época de invierno, cuando se interna en el valle en búsqueda de alimento.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN
Cóndor	<i>Vultur gryphus</i>	V
Cururo	<i>Spalacopus cyanus</i>	P
Yaca	<i>Thylamys elegans</i>	R
Culebra Cola Larga	<i>Philodryas chamissonis</i>	V
Lagartija oscura	<i>Liolaemus fuscus</i>	LC
Lagartija lemniscata	<i>Liolaemus lemniscatus</i>	LC

Se determinó que el Proyecto podría producir afectación de ejemplares de fauna nativa de baja movilidad y fragmentación del hábitat. Se considera como hábitat a un sector del espacio que reúne ciertas condiciones que permiten la existencia y desarrollo de algunas especies. La pérdida de hábitat corresponde a la remoción total



del suelo, vegetación o cuerpos de agua, lo que modifica significativamente las condiciones y recursos para la existencia de muchas especies.

En relación a lo anterior, en terreno no se identifican hábitats exclusivos, es más, las especies presentes en el sector tienen un comportamiento generalista lo que implica que no se encuentran asociados a un hábitat en particular. Además, se establece que el ambiente presente en el sector (bosque de espinos) se encuentra ampliamente repartido en la zona en estudio.

En relación a la fragmentación de hábitat, ésta se reconoce cuando por el efecto de la construcción e implantación de obras, se fracciona un hábitat produciendo la incomunicación entre individuos de una población, disminuyendo el pool genético. Este evento obliga a una subdivisión de poblaciones, disminuyendo la variabilidad, lo que se traduce eventualmente en una disminución del número de los individuos.

En términos ecológicos, se determina que los hábitats presentes en la zona se encuentran fuertemente intervenidos, estando en la actualidad manejados para actividad agrícola puntual, además de colindar con la Ruta -5 Norte. Por ello, se considera que los hábitats se encuentran actualmente fragmentados. Además, se considera que en la zona de proyecto no existe un recurso natural, como ríos, lagos u otros, que sean requeridos por la fauna local y que el proyecto fuese a interrumpir el acceso a éstos.

En relación al efecto que se produce por la corta de vegetación, ésta se acota al área de obras del Proyecto, dentro del área de Proyecto los individuos de especies de baja movilidad serán rescatados y ahuyentados respecto a los antecedentes presentados en el Capítulo 12 donde se solicita el Permiso Ambiental Sectorial 146 para efectuar estas acciones. El efecto que se produce por tanto, es local y remitido al área de intervención directa.

Se descartan efectos sobre la fauna debido al ruido producido por las obras del Proyecto, tal como se aprecia en la tabla a continuación, la modelación realizada arroja valores inferiores a la normativa de referencia para fauna.

A continuación se presentan los niveles obtenidos para las 3 etapas en los puntos de evaluación de fauna.

Punto	NPSeq [dB]			
	Construcción		Operación	Cierre
	Inicial	Operación		
F1	77	64	68	68
F2	60	49	41	45
F3	66	55	58	64
F4	43	32	37	40

Los niveles estimados en los puntos de fauna oscilan entre 32 y 77 dB para la etapa de construcción, entre 37 y 68dB para la etapa de operación, y entre 40 y 68 dB para la etapa de cierre. Se pone especial énfasis en el punto F4, el cual corresponde al Sitio Prioritario El Roble, en el cual los niveles oscilan entre 32 y 43 dB, generando un bajo impacto acústico. La figura a continuación muestra el mapa de ruido para la fase 1 de construcción, la cual representa el peor escenario en términos acústicos, según lo indicado en la tabla anterior.

Debido a la inexistencia de una normativa nacional referida a los efectos del ruido en la fauna, se utiliza el criterio de la EPA (United States Environmental Protection Agency, “Effects of Noise on Wildlife and Other Animals”, 1971.), el cual señala que niveles indicados en diversos estudios internacionales establecen que se requiere una exposición de al menos 40 días con niveles por sobre los 95 dB medidos en el oído de un ave para producir efectos permanentes en el aparato auditivo de éstas. Por otro lado, niveles sobre 85 dB podrían



producir trastornos en el comportamiento de aves silvestres, por ejemplo migraciones a sectores con menos niveles de ruido.

De igual manera, se indica que en los reptiles se obtiene una dosis destructiva con niveles sonoros sobre 114 dB y tiempo de exposición sobre 7 días, mientras que niveles en torno a 63 dB no generan cambios conductuales sobre otras especies de mamíferos mayores.

En cuanto a los mamíferos, los estudios dicen que a los ratones les toma 3 semanas recuperar la sensibilidad original del oído luego de exponerse a una fuente sonora de 95 dB a 4 metros de distancia durante 500 segundos de manera intermitente (intervalos de 25 segundos con 5 de “descanso”).

Los niveles generados por las faenas de construcción y cierre no superarán los 85 dB en los puntos receptores, por lo que no se esperan impactos sobre las aves.

Debido a que las faenas son temporales, la posible alteración de la fauna también lo será, considerando que en la etapa de operación no se emitirán niveles de ruido que superasen 68 dB.

En relación a la disponibilidad de recursos, debido a que los individuos evaluados corresponden a especies que presentan un amplio ámbito de hogar, el efecto se considera como poco significativo debido a que se produce un desplazamiento de los individuos hacia otros sectores del hábitat.

En relación a las emisiones atmosféricas, la estimación y modelación de emisiones concluye que no existirá un efecto sobre la calidad del aire.

En cuanto al PTS tal como se ha mencionado, según lo indicado en el Estudio de Emisiones, adjunto en el Anexo 6-2, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 6, no existirá un efecto significativo sobre la vegetación, por tanto se descartan efectos sobre la fauna silvestre. De la misma forma se descartan efectos debido a las modificaciones de quebradas y aumento de zonas impermeables.

Antes de iniciar las obras asociadas a la construcción del Proyecto se realizará un ahuyentamiento de cururos (*Spalacopus cyanus*) y rescate de los individuos de reptiles y micromamíferos pertenecientes a especies consideradas como de baja movilidad y que se encuentren bajo una categoría de conservación considerada como amenazadas de acuerdo a la legislación ambiental vigente. En el Capítulo 12 se encuentra el Permiso Ambiental Sectorial asociado a dicha medida.

Por tanto se concluye que el Proyecto no genera un efecto adverso significativo sobre la superficie con plantas, algas, hongos, animales silvestres y biota intervenida, explotada, alterada o manejada.

Observación: *¿Cómo pueden asegurar de que una equivocación de los operarios en la etapa de recepción de los residuos puede conducir a un accidente o catástrofe? Esta puede tener consecuencias enormes para la salud tanto de los trabajadores del centro como para la población de la comuna.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se indica que:

De acuerdo a lo indicado por el titular durante el proceso de evaluación, los operadores del Centro serán especialistas en el manejo de residuos y sustancias peligrosas, ellos serán capacitados interna y externamente



y supervisados permanentemente, en particular a los operarios de la Unidad de Recepción y Validación, inicio del proceso de tratamiento de residuos en el Centro.

Por otro lado, cabe señalar que los residuos a ser recibidos y manejados por el Centro deberán ser todos aquellos que la autoridad sanitaria autorice a manejar expresamente al Proyecto. En el Centro, estos residuos serán sometidos a distintas etapas redundantes de identificación y también a los análisis de laboratorio necesarios para describir y verificar las características fisicoquímicas de los residuos que gestionará y en particular los riesgos de su manejo y gestión.

Estos análisis deberán realizarse al menos en las siguientes instancias:

- d) Muestreo y análisis previo (Muestreo comercial): Corresponde a una etapa anterior a que el residuo se envíe al Centro, y es parte de los procedimientos de cotización y elaboración de propuestas para los generadores que requieren el servicio de eliminación de residuos que prestará el Proyecto. El Centro a su vez, evalúa la factibilidad de recibir dichos residuos, en orden a que se enmarquen dentro de los residuos que estará autorizado a recibir y a que exista la factibilidad técnica para tratar y recibir los residuos estudiados y que se presenten en óptimas condiciones de identificación, rotulado y de seguridad, embalado y estibado.

Los objetivos del proceso de muestreo y análisis previo de los residuos son:

- Caracterizar fisicoquímicamente los residuos y definir sus características de peligrosidad.
 - Entregar antecedentes técnicos al generador del residuo para el rotulado en origen de éste de acuerdo a la NCh-382 y NCh-2190 y de acuerdo a las características de peligrosidad del residuo.
 - Establecer el tratamiento específico a realizar en el Centro.
 - En el caso particular de residuos combustibles (aceites y solventes y otros con potencia calorífica significativa), analizar el potencial de revalorización energética.
 - En el caso particular de residuos con contenidos de metales (Cobre, Fierro, Aluminio, Zinc y otros), analizar potencial de recuperación.
 - En el caso particular de residuos reciclables, analizar y definir potencial y procedimientos de reciclaje.
 - Controlar la eficacia de los tratamientos realizados.
 - Informar cualquier necesidad o atención especial en su manejo y/o transporte.
- e) Muestreo de Validación. Es el muestreo realizado en la etapa de recepción y descarga al Centro con la finalidad de validar las características definidas en la muestra previa del residuo, para el cual se estableció previamente un tratamiento a aplicar. Dichas muestras se toman durante el proceso de inspección de los residuos recibidos y descargados, y se envían al laboratorio para que efectúe los análisis y ensayos que correspondan, que permitan corroborar las caracterizaciones previas y definir su destino en el Centro.

En esta etapa se confirma y/o complementa el rotulado original (por el generador), de acuerdo a las correspondientes normas chilenas de rotulación, y en concordancia a los atributos propios e intrínsecos del residuo en cuanto a su peligrosidad y familia química que pertenece (ácido, base, oxidante, reductor, hidrocarburos, solvente, combustible, tóxico, etc.).



- f) Muestreo de control de calidad. Una vez que los residuos son sometidos al tratamiento definido por laboratorio, se deberá realizar un muestreo del producto tratado para verificar que el tratamiento aplicado logró los objetivos de tratamiento en cuanto a la minimización o eliminación de las características de peligrosidad de residuo original y se cumplan las condiciones de aceptación en el relleno de seguridad, autorizando su envío al Relleno de Seguridad en caso afirmativo, o instruyendo su re-procesamiento en caso que el estándar de tratamiento no se haya alcanzado.

El Laboratorio del Centro establecerá un programa de muestreo de los principales residuos habituales que lleguen al Centro, en términos de cantidad y/o complejidad, mediante el cual, en forma aleatoria, se tomarán muestras con el fin de verificar que no se hayan producido alteraciones en la composición original del residuo. De surgir una variación en la composición de los residuos respecto a la muestra de referencia con que se haya diseñado el tratamiento de algún residuo habitual, el titular deberá informar de inmediato al Generador para que regularice esta situación ante la autoridad, además de efectuar las actualizaciones de tipo técnico y comercial que correspondan.

Así, con toda la información disponible, en la etapa de recepción el titular deberá emplear un estricto protocolo operacional que asegure que los residuos serán manejados en todo momento con un criterio de seguridad y compatibilidad de acuerdo a los riesgos predefinidos, para lo cual el patio de recepción y las bodegas estarán sectorizadas y señalizadas en pleno cumplimiento de las tablas de incompatibilidades del D.S.N° 148/2003 del MINSAL. Este protocolo incluye la lectura de las hojas de seguridad de los residuos trasladados en el envío, donde aparecen sus características de riesgo en el transporte y en su manipulación.

Finalmente cabe señalar que el personal que manipule los residuos en todas sus etapas, siempre deberá contar con información de apoyo, que entregue todo lo atinente al residuo que se está recepcionando, validando, manipulando y tratando. Entre esta información de apoyo es posible mencionar las hojas de seguridad para el transporte, las hojas de seguridad del residuo, el informe del laboratorio, el rotulado interno del Centro que posee toda la información necesaria para las tomas de decisiones por lo que los operadores si conocerán la naturaleza del residuo recepcionado, rotulación NFPA (rombo NFPA 704) según la norma chilena 1411/78 y las medidas de seguridad que se deben implementar y aplicar tales como la definición de los elementos de protección personal a utilizar, condiciones particulares de manipulación (no mezclar con agua, con álcali, con ácidos, etc.) y tratamiento para un correcto manejo (ambiente ventilado , presión negativa , evitar chispas, etc.), adicionalmente en planta existirá en toda ocasión un Jefe de turno, profesional químico, quien supervisará y resolverá en terreno cualquier duda respecto al manejo de un residuo en particular.

El rotulado interno del residuo incorporara la siguiente información:

- Código del residuo, éste posee información de los atributos intrínsecos del residuo, tales como código del generador, código único del residuo, tipo de residuo (sólido, líquido, gas), naturaleza química del residuo (ácido, base o alcalí, oxidante, reductor, toxico, etc.).
- Nombre del generador
- Tipo de residuo
- Característica de peligrosidad
- Unidad definida para su almacenamiento
- Unidad definida para su tratamiento
- Fecha



- Peso bruto
- Peso neto
- Plantilla de rotulado según el color característico de la planta a derivar (rojo= RRR, Verde = Relleno de Seguridad, Café = Estabilización Rises, azul = Estabilización Riles, blanco= NP).

Dichas medidas tienen por objetivo que el residuo se maneje de acuerdo a su riesgo, correctamente identificado y ubicado, con condiciones controladas de almacenamiento y en forma segura para su gestión y manipulación.

Finalmente, en el Capítulo IX del presente Informe Consolidado de Evaluación, pueden consultarse los Planes de Prevención de Contingencias y Planes de Emergencias.

Observación: *En la tabla 2.6.2: Relación actividad- Elemento Ambiental/Sociocultural, Etapa de Operación, se indica: Las Operaciones de Tratamiento del Centro consideran que solo afectarán la calidad del aire y los niveles de ruido las siguientes actividades. Operación de Unidades Circulación y operación de camiones y maquinaria Circulación y operación de vehículos menores y solo al ruido, la Descarga e inspección de residuos. Sin embargo el proyecto indica que el material transportado por camiones será recibido en la Unidad de Recepción donde se llenará una ficha con una clave para ser transportado al Centro de Operaciones, de modo que los operarios que reciben los residuos nunca se enteran de la naturaleza de ellos si corresponden a ácidos, a bases, a residuos corrosivos, a residuos con asbesto o con cianuro, etc.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. . Según se establece en el procedimiento de evaluación ambiental, los operadores del Centro serán especialistas en el manejo de residuos y sustancias peligrosas. Ellos serán capacitados permanentemente, lográndose una expertise en el área.

De igual forma, el personal que manipule los residuos en todas sus etapas, siempre contará con información de apoyo, que entregue todo lo atinente al residuo que se está recepcionando, validando, manipulando y tratando. Entre esta información de apoyo, es posible mencionar las hojas de seguridad para el transporte, las hojas de seguridad del residuo, el informe del laboratorio del Centro, el rotulado interno del Centro que posee toda la información necesaria para las tomas de decisiones por lo que los operadores si conocerán la naturaleza del residuo recepcionado, rotulación NFPA (rombo NFPA 704) según la norma chilena 1411/78 y las medidas de seguridad que se deben implementar y aplicar tales como la definición de los elementos de protección personal EPP a utilizar, condiciones particulares de manipulación (no mezclar con agua, con álcali, con ácidos , etc.) y tratamiento para un correcto manejo (ambiente ventilado , presión negativa , evitar chispas , etc.).

El rotulado del residuo incorporará la siguiente información:

- Código (clave) del residuo, éste posee información de los atributos intrínsecos del residuo, tales como código del generador, código único del residuo, tipo de residuos (sólido, líquido, gas), naturaleza química del residuo (ácido, base o alcalí, oxidante, reductor, toxico, etc.)
- Nombre del generador
- Tipo de residuo
- Característica de peligrosidad
- Unidad definida para su almacenamiento



- Unidad definida para su tratamiento
- Fecha
- Peso bruto
- Peso neto
- Color característico de la planta a derivar (rojo= RRR, Verde = Relleno de seguridad, Café = estabilización rises, azul = estabilización riles, blanco= NP).

Con esto, se asegura que el residuo este siempre se maneje de acuerdo a su riesgo, correctamente identificado y ubicado en condiciones controladas de almacenamiento y en forma segura para su gestión y manipulación.

Cabe señalar que los residuos a ser recibidos y manejados por el Centro serán sometidos a distintas etapas de identificación y análisis de laboratorio, de manera de describir y verificar las características fisicoquímicas de los residuos que gestionará. Estos análisis se realizarán al menos en las siguientes instancias:

- g) Muestreo previo (Muestreo comercial). Corresponde a una etapa anterior a que el residuo se envíe al Centro, y es parte de los procedimientos comerciales de cotización y elaboración de propuestas para los generadores que requieren el servicio de eliminación de residuos que se prestará en el Centro. El Centro, a su vez, evalúa la factibilidad de recibir dichos residuos, en orden a que se enmarquen dentro de los residuos que estará autorizado a recibir y a que exista la factibilidad técnica y oportuna para tratar y recibir los residuos estudiados.

Los objetivos del proceso de muestreo y análisis previo de los residuos son:

- Caracterizar fisicoquímicamente los residuos y definir sus características de peligrosidad.
 - Entregar antecedentes técnicos al generador del residuo para el rotulado de éste de acuerdo a la NCh-382 y NCh-2190 y de acuerdo a las características de peligrosidad del residuo.
 - Establecer el tratamiento específico a realizar en el Centro.
 - En el caso particular de residuos combustibles (aceites y solventes y otros con potencia calorífica significativa), analizar el potencial de revalorización energética.
 - En el caso particular de residuos con contenidos de metales (Cobre, Hierro, Aluminio, Zinc y otros), analizar potencial de recuperación.
 - En el caso particular de residuos reciclables, analizar y definir potencial y procedimientos de reciclaje.
 - Controlar la eficacia de los tratamientos realizados.
- h) Muestreo de validación. Es el muestreo realizado en la etapa de recepción y descarga al Centro con la finalidad de validar las características definidas en la muestra previa del residuo, para el cual se estableció un tratamiento a aplicar. Dichas muestras se toman durante el proceso de inspección de los residuos recibidos y descargados, y se envían al laboratorio para que



efectúen los análisis y ensayos que correspondan, que permitan corroborar las caracterizaciones previas y definir su destino en el Centro.

En esta etapa se confirma y/o complementa el rotulado original (definido por el generador), de acuerdo a las correspondientes normas chilenas de rotulación, y en concordancia a los atributos propios e intrínsecos del residuo en cuanto a su peligrosidad y familia química a la que pertenece (ácido, base, oxidante, reductor, hidrocarburos, solvente, combustible, tóxico, etc.).

- i) Muestreo de control de calidad: Una vez que los residuos son sometidos al tratamiento definido por laboratorio del Centro, se realizará un muestreo del producto tratado para verificar que el tratamiento aplicado logró los objetivos de tratamiento en cuanto a la minimización o eliminación de las características de peligrosidad de residuo original, autorizando su envío al Relleno de Seguridad en caso afirmativo, o instruyendo su re-procesamiento en caso que el estándar de tratamiento no se haya alcanzado.

El Laboratorio del Centro establecerá un programa de muestreo de los principales residuos habituales que lleguen al Centro, en términos de cantidad y/o complejidad, mediante el cual, en forma aleatoria, se tomarán muestras con el fin de verificar que no se hayan producido alteraciones en la composición original del residuo. De surgir una variación en la composición de los residuos respecto a la muestra de referencia con que se haya diseñado el tratamiento de algún residuo habitual, se informará de inmediato al Generador para que regularice esta situación ante la autoridad, además de efectuar las actualizaciones de tipo técnico y comercial que correspondan.

Así, con toda la información disponible, en la etapa de recepción el titular deberá emplear un estricto protocolo operacional que asegure que los residuos serán manejados en todo momento con un criterio de seguridad y compatibilidad de acuerdo a los riesgos predefinidos, para lo cual el patio de recepción y las bodegas estarán sectorizadas y señalizadas en pleno cumplimiento de las tablas de incompatibilidades del D.S.N° 148/2003 del MINSAL. Este protocolo incluye la lectura de las hojas de seguridad de los residuos trasladados en el envío, donde aparecen sus características de riesgo en el transporte y en su manipulación.

Finalmente cabe señalar que el personal que manipule los residuos en todas sus etapas, siempre deberá contar con información de apoyo, que entregue todo lo atinente al residuo que se está recepcionando, validando, manipulando y tratando. Entre esta información de apoyo es posible mencionar las hojas de seguridad para el transporte, las hojas de seguridad del residuo, el informe del laboratorio, el rotulado interno del Centro que posee toda la información necesaria para las tomas de decisiones por lo que los operadores si conocerán la naturaleza del residuo recepcionado, rotulación NFPA (rombo NFPA 704) según la norma chilena 1411/78 y las medidas de seguridad que se deben implementar y aplicar tales como la definición de los elementos de protección personal a utilizar, condiciones particulares de manipulación (no mezclar con agua, con álcali, con ácidos, etc.) y tratamiento para un correcto manejo (ambiente ventilado, presión negativa, evitar chispas, etc.), adicionalmente en planta existirá en toda ocasión un Jefe de turno, profesional químico, quien supervisará y resolverá en terreno cualquier duda respecto al manejo de un residuo en particular.

El rotulado interno del residuo incorporará la siguiente información:

- Código del residuo, éste posee información de los atributos intrínsecos del residuo, tales como código del generador, código único del residuo, tipo de residuo (sólido, líquido, gas), naturaleza química del residuo (ácido, base o alcalí, oxidante, reductor, toxico, etc.).
- Nombre del generador
- Tipo de residuo



- Característica de peligrosidad
- Unidad definida para su almacenamiento
- Unidad definida para su tratamiento
- Fecha
- Peso bruto
- Peso neto
- Plantilla de rotulado según el color característico de la planta a derivar (rojo= RRR, Verde = Relleno de Seguridad, Café = Estabilización Rises, azul = Estabilización Riles, blanco= NP).

Dichas medidas tienen por objetivo que el residuo se maneje de acuerdo a su riesgo, correctamente identificado y ubicado, con condiciones controladas de almacenamiento y en forma segura para su gestión y manipulación.

Finalmente, en el Capítulo IX del presente Informe Consolidado de Evaluación, pueden consultarse los Planes de Prevención de Contingencias y Planes de Emergencias.

Observación: *¿De qué modo pretender compensar la formación de los aerosoles troposféricos que se formarán debido a las emanaciones en las etapas de procesamiento de los residuos? Las transformaciones químicas a las que someterán los residuos peligrosos para disminuirles su peligrosidad, muchas de ellas emitirán vapores tóxicos que pueden ser extraídos mediante campanas pero finalmente su destino será la atmósfera. Se contempla el uso de filtros pero ellos tienen un cierto rendimiento en su capacidad de absorción, así es que las operaciones químicas darán origen a emisión de contaminantes a la atmósfera. Las bajas temperaturas de la noche y el rocío producirán la formación de aerosoles que finalmente contaminan los suelos y la vegetación de la zona aledaña y según el tipo de condiciones atmosféricas emigrar a otras zonas.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

El Proyecto presentó un Informe de Calidad del Aire en el Anexo 23 “Actualización Informe de Calidad del Aire” de la Adenda, donde se establece que las emisiones del Proyecto serán de baja energía por lo que se dispersarán rápidamente y decaerán prácticamente dentro del recinto del Proyecto. Lo anterior se debe a que las emisiones de las etapas de procesamiento de residuos se producirán a baja altura (a diferencia de proyectos de generación termoeléctrica con chimeneas de 50 m o más), por lo que no serán transportadas a la alta atmósfera, por lo que no se formarán aerosoles troposféricos.

Cabe destacar que todos los procesos de tratamiento de residuos ocurrirán dentro de naves techadas y provistas con equipos de control y abatimiento de polvos y gases. Este sistema de control estará formado por la aplicación de tres tecnologías de control: equipos de filtración de mangas y telas para el abatimiento de material particulado operacional, equipos lavadores de gases y equipos filtradores para el control químico de gases de los flujos de aire aspirado desde los puntos de emisión. Para mayor información, el sistema de extracción de polvo y tratamiento de gases se encuentra descrito en el Anexo 1-16 “Sistema de Extracción de Polvo y Tratamiento de Gases” de la Adenda.



Finalmente cabe destacar que las principales emisiones del Proyecto se producirán por movimientos de tierra inerte, y solo una parte menor de estas, y en forma esporádica (una vez por semana), corresponderán a emisiones de la planta de procesamiento.

A mayor abundamiento, durante la fase de construcción del Proyecto, las emisiones corresponderán principalmente a material particulado (PTS, MP10 y MP2,5) y gases de combustión (CO, SO₂, NO_x, HC y COV) derivadas de las fuentes asociadas a movimientos de tierra y circulación de maquinarias por caminos no pavimentados. Estas fuentes tienen la característica de no poseer energía térmica ni la velocidad suficiente para ascender a la atmósfera, por lo que su efecto solo se circunscribe al área de localización del Proyecto (distribución local).

Por otra parte y respecto a las emisiones asociadas a la planta de tratamiento, ésta corresponden principalmente a gases (SO_x, NO_x, Cl y COV), las cuales serán esporádicas (asociado solo a tratamientos de neutralización de residuos corrosivos), las que además se dispersan rápidamente a la salida de las chimeneas (según la modelación de dispersión adjunta en el Anexo 5.1 “Modelación de la Dispersión de las Emisiones Atmosféricas de Contaminantes Provenientes del Proyecto Centro Integral de Gestión de Residuos Industriales” de la Adenda Complementaria) y tampoco tienen la energía ni la continuidad para generar un efecto de arrastre a la alta atmósfera. En particular respecto al NO_x, tal como se observa en las Tablas 114 y 121 del Anexo 1 de la Adenda Complementaria 2, la emisión de este compuesto durante la operación del Proyecto será mínima, por lo que se descarta la formación de lluvia ácida, smog fotoquímico o aerosoles troposféricos derivados de la operación.

Observación: *Los filtros que se propone utilizar tienen tiempos de vida corta y su rendimiento no es de un 100%. ¿Cómo se va a fiscalizar el reemplazo de los filtros y la fiscalización de las operaciones de las plantas de tratamiento químico del Centro?*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

El funcionamiento de los sistemas de control de emisiones del Proyecto estará permanentemente apoyado con procedimientos de mantenimiento de tipo predictivo y preventivo, y contará con un seguimiento de las variables de control de su eficiencia. Dicha información se utilizará para planificar el programa de reemplazo o recuperación de sus medios filtrantes. Este procedimiento permitirá reemplazar o reforzar los medios filtrantes con anterioridad a su estado de saturación y de tal forma de mantener la eficiencia de los sistemas. Para mayores antecedentes ver el Anexo 1-19 “Plan de Mantención” del Capítulo 1 del EIA.

Cabe destacar que estos equipos fueron definidos específicamente para esta aplicación, que considera su operación en conjunto con la ejecución de los tratamientos de eliminación de residuos peligrosos en modelo batch.

El sistema de control total de emisiones del Proyecto estará formado por la aplicación de las siguientes tres tecnologías de control:

- Equipos de filtración de mangas y telas para el abatimiento de material particulado operacional: En este tipo de equipos, diseñados para la captura de material particulado, el flujo de aire aspirado por el ventilador pasará por el material de filtro que retira las partículas. Dicho filtro de tela, utilizado para retener partículas finas, puede sobrepasar el 99% de remoción en la mayoría de las aplicaciones para material particulado.

El control de su nivel de eficiencia se realizará en forma instrumental y automática, y sucederá en todo el ciclo de filtración, para lo cual se emplearán medidores de presión de los medios filtrantes como manómetros diferenciales y alarmas sonoras.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2158543352>

Cuando la tela se aproxima a su nivel de saturación por partículas, esto es detectado por el sensor de presión diferencial por el aumento de presión en uno de las cámaras del equipo, para de forma automática desprender las partículas de la tela en circuito cerrado, dejando el medio filtrante completamente operativo nuevamente.

Lo anterior corresponde a un sistema auto limpiante, de bajo consumo de insumos y energía y de bajo mantenimiento. Adicionalmente existirá un programa de reemplazo programado de los medios filtrantes (telas), consistente en su cambio cuando cumplan un 80 % del tiempo recomendado como vida útil del fabricante o cuando en el mantenimiento predictivo o preventivo se detecte alguna anomalía tales como: desgaste por abrasión o envejecimiento, condensación, tensión errónea, mangas sin elasticidad y/o humedad. Los materiales residuales retenidos en la tolva de limpieza serán tratados como un residuo peligroso con las indicaciones del Laboratorio del Centro en la Unidad de tratamiento de RISES. Este equipo proyectará su aspiración mediante campanas de alto rendimiento y cobertura hacia todos los puntos donde exista alguna posibilidad de que exista material en suspensión.

- Equipos lavadores de gases: Corresponden a equipos diseñados para el abatimiento de los componentes condensables, hidrosolubles y material particulado de los gases aspirados, que estarán compuestos por un scrubber húmedo (lavador de gases) en flujo contracorriente, con soluciones de lavado adecuado para cada caso y naturaleza de los gases emitidos como medio filtrante.

Como medio filtrante o lavador se empleará con una solución de lavado con reactivos químicos activos adaptados al proceso. El agua de lavado se aplicará en forma de spray con alta presión a través de boquillas en el flujo de aire en contracorriente al flujo de aire aspirado desde los reactores de la unidad. Los flujos de aerosoles y gases contaminantes en la corriente de aire se eliminarán por absorción o por las reacciones químicas con la solución de lavado. Las gotas de agua de lavado serán separadas de los gases de salida y volverán a circular de nuevo al estanque de la solución de lavado. El polvo y los componentes contaminantes desde los gases del proceso se eliminarán periódicamente a través del despiche del sistema y serán tratados como residuos peligrosos y procesados en la unidad correspondiente.

Este sistema de control en húmedo de gases y vapores podrá abatir más del 97% de las sustancias hidrosolubles y condensables, y un 99% de polvo en suspensión y arrastre de vapor.

El sistema de control de la eficiencia de estos equipos será de carácter instrumental, es decir, contará con sistemas de medición y alarmas en línea de parámetros químicos tales como pH, potencial redox, temperatura, y cualquier otro parámetro de control que permita medir la eficiencia del sistema en todo momento. En caso de existir variaciones, consumos o agotamiento de los medios filtrantes o soluciones de lavado, se procederá al cambio o recuperación de los medios filtrantes, por adición de los reactivos de control o neutralización optimizados caso a caso para todos los tratamientos planificados y diseñados por el Laboratorio del Proyecto.

La torre de lavado o scrubber corresponde a un equipo vertical de abatimiento, que contendrá una cierta cantidad de cuerpos de relleno que varía según el caudal de aire. Los materiales generalmente utilizados son el metal, la cerámica, los materiales termoplásticos en general.

- Equipos filtradores para el control químico de gases de los flujos de aire aspirado desde los puntos de emisión, del tipo no condensables y principalmente orgánicos, basado en un equipo de filtración químico de adsorción con carbón activado y aditivos específicos como medio filtrante y con un amplio rango de tiempo de residencia. Corresponden a equipos que permiten el control de emisiones gaseosas del tipo no condensables y consecuentemente olores causados por componentes orgánicos tipo COV y aromáticos contenido en los residuos y posiblemente liberados al ser sometidos a reacciones exotérmicas (principalmente neutralización ácido-base). El carbón activado es apropiado para la remoción con una eficiencia mayor al 99 % de los siguientes compuestos:



- o Compuestos orgánicos volátiles y semivolátiles, tales como: Benceno, tolueno, xileno, acetona, fenoles, dimetilfosfatos, estireno, gasolina, combustible diesel, solventes, desengrasantes, pesticidas, pinturas, resinas, alquilatos, bencina, etc.
- o Hidrocarburos Halogenados, tales como: Cloruro de Metileno, Metil Cloroformo, percloroetileno, productos de limpieza, Fumigantes, Pesticidas, etc.
- o Compuestos olorosos, tales como: sulfuro de hidrógeno, mercaptano, terpenos, benceno, alquitrán, compuestos orgánicos aromáticos y halogenados, entre otros.

En este tipo de equipo de depuración de aire, la medición y control de su eficiencia, es de carácter instrumental y se realizará por dos medios, siendo la óptima la medición de la presión diferencial de agotamiento o saturación en la cámara interna del equipo. De existir aproximación al nivel de saturación, se aumentará la presión en la zona de filtración, lo que indica la proximidad de la necesidad de recambio o recuperación del medio filtrante. Este control de lectura de manómetro diferencial será seguido diariamente por el departamento de mantenimiento en su plan de mantenimiento preventivo y predictivo, quien programará el recambio o recarga del medio filtrante químico, manteniendo de esta forma, y en todo momento, la eficiencia de los equipos de depuración química en sus óptimos niveles.

Todos los medios filtrantes empleados en el Proyecto requerirán de un seguimiento permanente de las variables operacionales, eficiencias y agotamientos, para lo cual se realizarán todas las medidas necesarias para mantener las condiciones de estos sistemas de control en un estado de plena eficiencia. Para lo anterior, se contempla aplicar un Plan de Verificación del Centro y la implementación y seguimiento del plan de mantenimiento del Centro, que incorpora las mediciones periódicas de los instrumentos de control y los reemplazos necesarios y oportunos de acuerdo al plan de mantenimiento y reemplazos.

Para el control interno, se mantendrá un registro donde se indiquen las lecturas instrumentales, las mantenciones y reemplazos de los filtros, a fin de asegurar el estado de éstos para su correcto funcionamiento en todo momento.

En relación a las operaciones de las plantas de tratamiento químico del Proyecto, con posterioridad a que el residuo haya sido tratado o procesado en alguna de estas unidades de tratamiento, se procederá a su muestreo de control de calidad.

Para el caso de los residuos sometidos a procesos de recuperación, reciclaje o revalorización, los resultados de los análisis de laboratorio correspondientes, tendrán el objetivo de conocer las especificaciones técnicas de los materiales finales obtenidos, en cuanto a su nivel de pureza, concentración, capacidad calorífica u otras características que certifiquen su calidad para ser aceptados y utilizados en la industria como materias primas o insumos.

Para el caso de los residuos tratados en las unidades de RISES y RILES, los resultados de estos análisis incluirán la determinación de la eficacia del tratamiento de estabilización realizado, ya sea eliminación o minimización de la características de peligrosidad que los caracterizaban (corrosividad, reactividad, inflamabilidad y/o toxicidad extrínseca) o la eficacia de los procesos de solidificación, encapsulamiento u otro tratamiento que haya sido aplicado.

El Laboratorio del Proyecto implementará, para estas actividades de control de calidad, entre otras, las técnicas descritas en la Resolución Exenta 292, de 2005, del Ministerio de Salud donde se fijan las metodologías para la caracterización de la peligrosidad de los residuos peligrosos, junto con los alcances descritos en el mismo Reglamento D.S. N°148/03 del MINSAL, en su Título II, además de todas las técnicas analíticas y de apoyo a los ensayos de tratabilidad de los residuos. Estas técnicas son:

a) Método para determinar punto de Inflamación: Copa cerrada Setaflash – EPA-1020.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2158543352>

- b) Método para determinar punto de Inflamación: Copa cerrada Pensky-Martens – EPA-1010.
- c) Método para determinar la Corrosividad: Tasa de Corrosión – EPA-1110 A.
- d) Método para determinar la característica de Toxicidad por Lixiviación; Test TCLP - EPA- 1311.

La caracterización, análisis, ensayos y controles de las muestras tendrán también como objetivos:

- Determinar su factibilidad de recuperación, revalorización y/o reciclaje
- Evaluar la necesidad de realizar un acondicionamiento o tratamiento al residuo, tanto interno como externo.
- Diseñar este tratamiento.
- Controlar la eficiencia del tratamiento realizado.
- Caracterizar los sub-productos internos (lixiviado relleno de seguridad, aguas de proceso, lodos filtrados planta RILES).
- Diseñar y controlar los tratamientos de estos subproductos.
- Análisis previos

Cabe mencionar que el Proyecto, previo a la recepción de residuos, deberá realizar las gestiones con los generadores de estos residuos y fijar las condiciones para la aceptación/recepción de ellos sobre la base de los planes de manejo del generador y declaración de su característica de peligrosidad, basados en análisis y caracterizaciones de muestras previas o preliminares al envío del residuo por parte del generador para su tratamiento. La muestra obtenida podrá ser enviada al Laboratorio del Proyecto o también a uno externo acreditado y autorizado para su caracterización química y determinación de su característica de peligrosidad, información con la cual se diseñará su tratamiento o manejo. Esta actividad se completará con la aprobación del servicio por parte del generador, programación del plan de entregas y su posterior gestión al interior del Proyecto.

Observación: *¿Cuál es la cantidad de agua que se usará en los procesos de operaciones, ya sea en reacciones químicas o para limpieza de material utilizado?*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se indica que:

De acuerdo al punto 3.3.3 del anexo 20 de la Adenda, Balance Hídrico, (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2016/01/14/Anexos_19__20__51_y_53.zip) la principal corriente de salida de agua del sistema hídrico del Centro corresponderá al agua de procesos que será utilizada en el tratamiento de los residuos en las distintas Unidades del Centro. Los tratamientos de estabilización de micro y macro encapsulación que serán los tratamientos mayoritarios aplicados a los residuos industriales sólidos recibidos, son tratamientos que presentan un consumo de agua importante. Esta agua, al formar parte de la mezcla de estabilización-encapsulación junto con los otros reactivos involucrados, pasa formar estructuras cristalinas que se solidifican. De ese modo, el agua utilizada en este proceso se consume, y se genera una salida de agua del sistema. En otras unidades también se requiere de la adición de agua de procesos para preparar y homogenizar soluciones, preparar reactivos, lavar queques de filtrado, etc. a la vez que se consume agua como contenido de humedad den los productos resultantes de los tratamientos (lodos, precipitados, cementos metalúrgicos, entre otros.).



Las cantidades de residuos a tratar en cada Unidad, y el consumo promedio unitario de agua de proceso, para cada Unidad de Tratamiento, son los siguientes:

Unidad	Residuos a tratar (ton/año)	Consumo unitario de agua (t agua / t residuo)	Consumo total de agua (t/año)
Residuos industriales sólidos (01 y 02)	77.525	0,6	46.506
Residuos industriales líquidos	14.225	0,25	4.620
Recuperación de Metales	14.725	0,45	6.653
Total general	106.475		57.779

Fuente: punto 3.3.3 anexo 20 Adenda.

En cuanto al agua de lavado y consumo humano, el punto 3.3.1 del referido informe de balance hídrico, señala que Dado que no existe factibilidad sanitaria en el sitio de emplazamiento del proyecto, así como tampoco existe la disponibilidad de fuentes de abastecimiento de agua superficial o subterránea, el Centro deberá abastecerse a través de camión aljibe desde una fuente externa. También deberá dar una solución particular in situ al tratamiento de aguas servidas. Las corrientes de entradas de agua fresca para uso sanitario y de aseo y limpieza serán las siguientes:

Agua fresca para uso como agua potable (tratada en la planta potabilizadora del Centro)

Agua fresca para lavados (lavado de ruedas y envases, pavimentos y equipos, equipos lavadores de gases)

El consumo de agua potable del centro se ha calculado en base a una población flotante de 80 personas (la dotación propia del centro se estima en 52) y un consumo por persona de 150 litros/día.

En base a estos valores, se tendrá un consumo de agua potable de 12 m³/día en el Centro.

Por otro lado, se estima un consumo diario de agua fresca de 10 m³ para el suministro de los equipos lavadores de gases húmedos (scrubbers) y los sistemas de lavado de ruedas y envases, el lavado periódico de equipos y pavimentos de la Unidades de Tratamientos y de la zona de manejo de residuos (todos con hidrolavadoras de bajo consumo de agua).

De acuerdo al Estudio de Impacto Ambiental y sus adendas, toda el agua potable usada será recolectada por el sistema de alcantarillado del centro y será conducida a la planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS), la cual ha sido dimensionada acorde al caudal de consumo de agua potable antes indicado (12 m³/día). El efluente de esta PTAS deberá presentar un estándar suficiente para ser reutilizado directamente como agua de proceso en las Unidades de Tratamiento del Centro, por lo cual será conducido hasta los estanques de agua de procesos de la Unidad de RILES que alimentan la red de agua de procesos del Centro.

Cuantitativamente, se tendrá entonces un volumen diario de entrada al sistema hídrico de 12 m³/día de agua desde una fuente externa al proyecto, para abastecer los requerimientos de agua fresca para agua potable y agua de lavado. Expresado en un caudal anual, corresponderá a 5.808 m³/año. Este mismo caudal, luego de su



tratamiento, en caso de ser necesario, pasará a ser agua de procesos que se acumulará, distribuirá y consumirá en las Unidades de Tratamiento del Centro.

Observación: *¿Cuál es la forma en que se eliminarán estas aguas contaminadas?*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se indica que:

Conforme al Estudio de Impacto Ambiental y sus sucesivas adendas, el fluente generado en las diferentes unidades del Centro será recirculado a fin de volver a ser utilizado como agua de procesos, por lo que no podrá haber descargas al medio ambiente. El transporte, almacenamiento y utilización de los residuos industriales líquidos, será realizado a través de canalizaciones, bombas, válvulas y estanques sellados y con dosificación directa en los reactores de las unidades de procesos donde será utilizada.

A mayor abundamiento, de acuerdo a las respuestas 6.5 b) de la Adenda y 2.8.3 de la Adenda Complementaria, la recirculación del efluente de la Unidad de procesos de residuos industriales líquidos se refiere a que este efluente será utilizado y consumido en los procesos de tratamientos de los residuos que serán manejados en ésta y otras Unidades del Centro, de este modo, el efluente de la Unidad de residuos industriales líquidos corresponde finalmente a un insumo de los procesos que se llevan a cabo en otras unidades del Centro. La calidad del agua de procesos del Centro deberá ser controlada permanentemente mediante métodos analíticos de campo con pH-metro, conductivímetro y determinación de potencial redox para caracterizarla y verificar que no se presenten parámetros alterados que afecten su uso en los procesos para la que será utilizada como insumo. En caso de detectarse alguna alteración indeseada, tal como aumento o reducción extrema de pH, aumento de conductividad eléctrica, presencia de sólidos en suspensión, etc., estas aguas deberán ser muestreadas y caracterizadas en el laboratorio del Centro y se le aplicarán los tratamientos definidos por los ensayos de tratabilidad y que serán los necesarios para eliminar esa característica no deseada (mediante procesos fisicoquímicos tales como: coagulación, floculación, decantación, neutralización, oxidación, precipitación, etc.) para su reacondicionamiento para ser utilizada como agua de procesos.

En igual sentido, y de conformidad a la información referida al Permiso Ambiental Sectorial Misto contenido en el artículo 139 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, el proyecto no tendrá descargas de riles a ningún cuerpo de agua receptor o sistema de recolección. El Proyecto manejará todos los flujos de agua alterada bajo el concepto de "cero descarga", como un circuito cerrado al interior del Centro. Las principales entradas al sistema serán los residuos industriales líquidos externos y, desde el punto de vista interno, los lixiviados del relleno de seguridad, las aguas lluvias, aguas de laboratorio, aguas de lavado, entre otras.

Observación: *¿Cuál es la forma de eliminar los solventes, sin contaminar el ambiente?*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Según consta en el procedimiento de evaluación, Los residuos peligrosos generados en la construcción del Proyecto, estimados en 600 L/mes, corresponderán principalmente a algunas pinturas, desmoldantes, solventes, combustibles, guaipes, entre otros, los cuales serán almacenados en una Bodega de Residuos Peligrosos, cuya construcción tendrá las siguientes condiciones:

- a) Base continua, impermeable y resistente estructural y químicamente a los residuos.
- b) Cierre perimetral de 1,80 metros de altura que impida el libre acceso de personas y animales.



- c) Techo que proteja a los residuos de condiciones ambientales tales como humedad, temperatura y radiación solar.
- d) Contará con un sistema que permita minimizar la volatilización, el arrastre o la lixiviación y en general cualquier otro mecanismo de contaminación del medio ambiente que pueda afectar a la población.
- e) Tendrá una capacidad de retención de escurrimientos o derrames no inferior al volumen del contenedor de mayor capacidad ni al 20% del volumen total de los contenedores almacenados.
- f) Contará con señalización de acuerdo a la Norma Chilena NCh 2.190 Of. Estos residuos serán retirados por empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria.

En la fase de operación, respecto al manejo de residuos peligrosos, el proyecto no generará residuos peligrosos propios que deban ser manejados por terceros; todos los subproductos de tratamientos serán tratados al interior del Centro. Adicionalmente, el Centro mantendrá permanentemente un plan de limpieza de calles y áreas de trabajo, operación realizada con maquinaria específica para barrido, lavado y aspirado de calles y zonas de recepción y tratamiento. Los materiales recuperados con estas aspiradoras serán procesadas en la unidad de tratamiento de RISES para su correcto acondicionamiento antes de ser derivados al relleno de seguridad. Otros residuos asimilables a peligrosos, puntuales (ropas de trabajadores, guantes, tarros de pinturas de mantenciones; etc.) serán a su vez, incorporados en los procesos de recuperación de las unidades de plantas y sus residuos, tratados y finalmente dispuestos en las celdas de seguridad. Se estima una producción de residuos de este tipo residuos operacionales de 1.200 kg/mes. Por tanto, el Proyecto no genera o presenta riesgo para la salud de la población, por la exposición a contaminantes debido al impacto generado por el manejo de residuos sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.

Observación: *¿Por qué no consideran la formación de aerosoles y de lluvia ácida en la troposfera? La Tabla 2.7-4 Emisiones por procesamiento de residuos en la planta muestra:*

Componente	Emisión Año	Emisión día	Emisión hora
SO _x	3,51 t/año	19,92 kg/día	5,50 kg/h
Cl ₂	0,15 t/año	7,98 kg/día	1,99 kg/h
NO	0,03 t/año	4,79 kg/día	1,43 kg/h
NO ₂	0,03 t/año	1,20 kg/día	0,08 kg/h

Estos gases en la atmósfera forman aerosoles ácidos, los que conducen a la formación de la llamada "lluvia ácida" la cual tiene efectos de corrosión sobre edificios, flora, fauna y afecta las vías respiratorias. Además los gases NO_x (que es la suma de las emisiones de NO y de NO₂) contribuyen a la formación del smog fotoquímico en presencia de la luz solar con la formación de ozono troposférico y de PAN entre otros. Por lo tanto la salud de la población de Tiltil será afectada enormemente por estas emisiones aun cuando legalmente se realicen compensaciones.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

Durante la fase de construcción del Proyecto, las emisiones corresponderán principalmente a material particulado (PTS, MP10 y MP2,5) y gases de combustión (CO, SO₂, NO_x, HC y COV) derivadas de las fuentes asociadas a movimientos de tierra y circulación de maquinarias por caminos no pavimentados. Estas



fuentes tienen la característica de no poseer energía térmica ni la velocidad suficiente para ascender a la atmósfera, por lo que su efecto solo se circunscribe al área de localización del Proyecto (distribución local). Por otra parte y respecto a las emisiones asociadas a la planta de tratamiento, ésta corresponden principalmente a gases (SOx, NOx, Cl y COV), las cuales serán esporádicas (asociado solo a tratamientos de neutralización de residuos corrosivos), las que además se dispersan rápidamente a la salida de las chimeneas (según la modelación de dispersión adjunta en el Anexo 5.1 “Modelación de la Dispersión de las Emisiones Atmosférica de Contaminantes Provenientes del Proyecto Centro Integral de Gestión de Residuos Industriales” de la Adenda Complementaria) y tampoco tienen la energía ni la continuidad para generar un efecto de arrastre a la alta atmósfera. En particular respecto al NOx, tal como se observa en las Tablas 114 y 121 del Anexo 1 de la Adenda Complementaria 2, la emisión de este compuesto durante la operación del Proyecto será mínima, por lo que se descarta la formación de lluvia ácida, smog fotoquímico o aerosoles troposféricos derivados de la operación.

Por último, y con el objeto de analizar la afectación de estas emisiones sobre la salud de la población, se realizó una modelación de calidad del aire (Anexo 5.1 de la Adenda Complementaria), en la cual se descarta un efecto significativo sobre ella, y en específico sobre Rungue, localidad más cercana al Proyecto y a 3 km de distancia.

Sin perjuicio de lo anterior, cabe señalar que el Proyecto, tanto en sus fases de construcción como operación, supera los límites permitidos en el art. 98 del PPDA de la Región Metropolitana (D.S. N°66/2009) para los contaminantes MP10 entre los años 0 y 28, y para NOx en el año 19. El detalle se presenta en las Tablas 173 y 174 del Anexo 1 de la Adenda Complementaria 2.

Además, en la Unidad de Revalorización, Recuperación y Reciclaje del Área de Procesos; se implementarán equipos de captura y abatimiento de polvo y gases. Los detalles de los sistemas de abatimiento se presentan en la Tabla 5 del ICE.

Observación: *¿Por qué no consideran la notable disminución de la visibilidad, debido a la formación de aerosoles troposféricos? Este hecho dificultará enormemente el transporte de aviones que circulan en esta zona cercana al aeródromo de Pudahuel. Como el proyecto no contempla las emisiones producto de los viajes de transporte los residuos desde Santiago a la planta, ni de los insumos necesarios diariamente, (químicos, agua, alimentación, personal de planta, entre otros), los valores indicados en la tabla 2. 7-4 aumentarán significativamente producto del transporte diario.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

Durante la fase de construcción del Proyecto, las emisiones corresponderán principalmente a material particulado (PTS, MP10 y MP2,5) y gases de combustión (CO, SO2, NOx, HC y COV) derivadas de las fuentes asociadas a movimientos de tierra y circulación de maquinarias por caminos no pavimentados. Estas fuentes tienen la característica de no poseer energía térmica ni la velocidad suficiente para ascender a la atmósfera, por lo que su efecto solo se circunscribe al área de localización del Proyecto (distribución local).

Por otra parte y respecto a las emisiones asociadas a la planta de tratamiento, ésta corresponden principalmente a gases (SOx, NOx, Cl y COV), las cuales serán esporádicas (asociado solo a tratamientos de neutralización de residuos corrosivos), las que además se dispersan rápidamente a la salida de las chimeneas (según la modelación de dispersión adjunta en el Anexo 5.1 “Modelación de la Dispersión de las Emisiones Atmosférica de Contaminantes Provenientes del Proyecto Centro Integral de Gestión de Residuos Industriales” de la Adenda Complementaria de la Adenda Complementaria) y tampoco tienen la energía ni la continuidad para generar un efecto de arrastre a la alta atmósfera. En particular respecto al NOx, tal como se observa en las Tablas 114 y 121 del Anexo 1 de la Adenda Complementaria 2, la emisión de este compuesto durante la operación del Proyecto será mínima, por lo que se descarta la formación de lluvia ácida, smog fotoquímico o aerosoles troposféricos derivados de la operación.



Sin perjuicio de lo anterior, cabe señalar que el Proyecto, tanto en sus fases de construcción como operación, supera los límites permitidos en el art. 98 del PPDA de la Región Metropolitana (D.S. N°66/2009) para los contaminantes MP10 entre los años 0 y 28, y para NOx en el año 19. El detalle se presenta en las Tablas 173 y 174 del Anexo 1 de la Adenda Complementaria 2.

Además, en la Unidad de Revalorización, Recuperación y Reciclaje del Área de Procesos; se implementarán equipos de captura y abatimiento de polvo y gases. Los detalles de los sistemas de abatimiento se presentan en la Tabla 5 del ICE.

Observación: *En la tabla 2.6.2 se indica que las Operaciones del Relleno de seguridad solo afectarán la calidad del aire y el nivel de ruido, sin considerar la posibilidad de errores en la manipulación de los rellenos, golpes, emanaciones de gases o material PM 10 y PM 2,5 u otros, que pueden ser causa de graves accidentes y de contaminación atmosférica.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

Durante la fase de construcción y operación del Proyecto, las fuentes de emisión corresponden básicamente a movimientos de tierra y uso de maquinaria. En este sentido y en caso de que alguna maquinaria presente fallas, dejará de ser utilizada en las operaciones del Proyecto.

Por otra parte, es importante señalar que el diseño del Proyecto dará cumplimiento al D.S. N° 148/03 del MINSAL sobre Manejo de Residuos Peligrosos, por lo que se contemplan medidas de seguridad y sanitarias mínimas para poder operar el relleno de seguridad. Sin perjuicio de esto y en caso de presentarse alguna contingencia o emergencia, el proyecto considera un Plan de Emergencias que contiene las acciones a ejecutar en caso de accidentes, para lo cual el Proyecto contará con una Brigada de Emergencia propia.

El objetivo principal de este Plan es establecer un protocolo de acción para el manejo coordinado de las acciones destinadas a prevenir y/o enfrentar las emergencias que afecten la vida y la salud de las personas, el medio ambiente y los bienes asociados a la operación del Proyecto. En este Plan se definen entre otros aspectos:

- Funciones y responsabilidades de los miembros de la cadena de mando del manejo de emergencias:
 - Director de Emergencias
 - Jefe de Intervención
 - Equipo de primera intervención
 - Equipo de evacuación
- Clasificación de emergencias en función de gravedad
 - Conato de emergencia
 - Emergencia Parcial
 - Emergencia General
- Procedimiento de activación de alarmas y alerta (comunicación)
- Procedimiento de evacuación
- Medios materiales para el control de emergencias
 - Medios de aviso y alarma de emergencias
 - Medios de control de incendios
 - Medios de control de derrames

Por otro lado, el Plan de Respuesta a Emergencias incluye Datasheets de planificación de la respuesta a emergencias específicas a cada tipo de almacenamiento y operación realizada en el Proyecto, en donde se precisa para cada instalación u operación en particular:

- Condiciones geográficas, ambientales y de accesibilidad,



- Exposición a áreas vulnerables
- Sistemas de comunicación
- Sistemas de protección contra incendios (detección y control)
- Condiciones generales y especiales de riesgos y control de emergencias:
 - Riesgos naturales (terremoto)
 - Riesgos de impactos mecánicos
 - Riesgos de accidentes personales
 - Riesgo de incendio
 - Riesgo de exposición química

A su vez, para la respuesta a situaciones de emergencia asociadas a cualquiera de los tipos de riesgos mencionados anteriormente, se activarán los protocolos de respuesta a emergencias que han sido desarrollados para cada caso:

- Protocolo de respuesta ante terremoto
- Protocolo de inspección post-terremoto
- Protocolo de respuesta a accidentes con potencial compromiso fatal
- Protocolo de respuesta a accidentes con atrapamiento en altura
- Protocolo de respuesta a accidentes con rescate en espacios confinados
- Protocolo de respuesta a accidentes vehiculares con rescate
- Protocolo de respuesta general a emergencia por incendio
- Protocolo de respuesta por incendio de químicos inflamables
- Protocolo de respuesta por exposición a incendio de químicos
- Protocolo de respuesta por incendio en instalaciones eléctricas
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos inflamables
- Protocolo de respuesta por fuga en primer y segundo nivel de contención (geomembranas 1 y 2)

En estos protocolos se establecen con detalle:

- Personal que interviene en la respuesta a la emergencia
- Responsabilidades de cada interviniente
- Requerimiento de acciones en el sitio de la emergencia
- Status de alarmas
- Grado de especialización y entrenamiento de personal interviniente
- Requerimiento de recursos
- Estructura de comando necesaria
- Tácticas de intervención particulares
- Requerimiento de acciones permanentes

El detalle del Plan de Emergencias del proyecto se presenta en el Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias Proyecto Centro Integral de Gestión Residuos Industriales Ciclo S.A.” de la Adenda Complementaria, además cada una de las medidas se detalla en el Capítulo 8 del presente ICE.

Observación: *¿Por qué no se considera en el impacto de las emisiones de las fuentes móviles que trasladan los residuos en las emisiones de material particulado PM10, de PM 2.5? Nuevamente en las estimaciones del proyecto no se incluyen las emisiones de las fuentes móviles que trasladan los residuos, los insumos, el personal, entre otros, lo que subestima los valores indicados.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto en evaluación.



Cabe señalar que no se consideran las fuentes móviles que trasladan los residuos desde fuera del Proyecto, debido a que es un servicio externo el cual debe contar con las autorizaciones ambientales y regulatorias vigentes, según corresponda. De ser consideradas las emisiones de estas fuentes se estaría duplicando el conteo en el Inventario de emisiones global.

Observación: *Estudio del Suelo. ¿Por qué no se consideran las características de fragilidad del suelo que el mismo proyecto plantea? Esto es preocupante en caso de temblores, terremotos, inundaciones.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

El Proyecto presentó en el capítulo 3 del EIA un estudio de línea de base que incluyó el componente suelo desde el punto de vista de sus caracterización fisicoquímica y las Áreas de Riesgo con Ocasión de Fenómenos Naturales, el cual desarrolló los riesgos identificados para el Proyecto asociado a eventos hidrológicos extremos (inundaciones).

Por otra parte, en el mismo capítulo, se presentó un estudio denominado Áreas de Riesgos Geológicos y Geomorfológicos, el cual incluye los peligros sísmicos, eventos sísmicos, aceleraciones máximas, zonificación sísmica, entre otros antecedentes, los cuales fueron incorporados en la ingeniería del Proyecto en conjunto con el cumplimiento estricto de las normas antisísmicas de construcción vigentes en Chile.

En el capítulo 3 Línea Base Medio Físico del EIA, el Proyecto presenta las Áreas de riesgos geológicos y geomorfológicos, indicando que se realizó una evaluación de peligros geológicos, descartando los peligros de tsunami y volcánico debido a que la zona se encuentra fuera del alcance de las fuentes generadoras de estos peligros. Los resultados de la evaluación de los peligros geológicos considerados -de remoción en masa y sísmico- muestran que en el sitio no hay peligro de remoción en masa tipo deslizamientos, caídas y/o flujos. El análisis del peligro sísmico muestra que las mayores aceleraciones se alcanzarían para un terremoto tipo intraplaca.

Por su parte, Áreas de riesgo con ocasión de fenómenos naturales, se indica que desde el punto de vista de los eventos hidrometeorológicos extremos, se observa que el área presenta datos de precipitaciones menores a 160 mm con una clara tendencia de disminución las precipitaciones. Considerando las precipitaciones máximas en 24, 48 y 72 horas establecidas en el estudio “Precipitaciones máximas en 1, 2 y 3 días”, se establece que la posibilidad de riesgo por crecidas o inundaciones es baja.

Adicionalmente a lo anterior, el estudio incluyó un completo análisis de peligros de remoción en masa, el cual incluye análisis de susceptibilidad, deslizamientos en roca y flujos, entre otros aspectos.

Cabe mencionar que la principal conclusión de este estudio indicó que en el sitio no hay peligro de remoción en masa tipo deslizamientos, caídas y/o flujos.

Por su parte, en el capítulo 10 del EIA y en el Anexo 26 de la Adenda, el Proyecto presenta un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias del EIA, el cual incorpora procedimientos específicos de emergencia, asociadas a terremotos y eventos de precipitaciones extremas. Asimismo, en el Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias Proyecto Centro Integral de Gestión Residuos Industriales Ciclo S.A.” de la Adenda Complementaria, se presenta un sistema de Respuesta a Emergencias del Proyecto, incluyendo un protocolo de respuesta ante terremoto y protocolo de inspección post-terremoto.

Observación: *¿Cómo pretende CIGRI que los residuos que se acumularán para siempre no son dañinos para la salud y el medio ambiente, si contienen compuestos como los que señala la tabla siguiente? En una de las tablas que indican el tipo de residuos y sus cantidades el proyecto presenta las*



siguientes familias de residuos y sus cantidades estimadas. (de los cuales se tiene contemplado recibir un total de 161.075 toneladas/año):

Familia	Descripción	Recepción Estimada (ton/año)
<i>RIS+metal</i>	<i>Residuos sólidos contaminado con metales</i>	97.800
<i>RIS+hc</i>	<i>Residuos sólidos contaminado con hidrocarburos</i>	22.350
<i>RIS+ácido</i>	<i>Residuos sólidos contaminado con ácidos</i>	9.350
<i>RIS+álcali</i>	<i>Residuos sólidos contaminado con álcali</i>	725
<i>RIL+metal</i>	<i>Residuos líquidos contaminado con metales</i>	3.800
<i>RIL+hc</i>	<i>Residuos líquidos contaminado con hidrocarburos</i>	8.900
<i>RIL+ácido</i>	<i>Residuos líquidos contaminado con ácidos</i>	6.275
<i>RIL+álcali</i>	<i>Residuos líquidos contaminado con álcali</i>	2.900
<i>Asbestos</i>	<i>Residuos sólidos contaminado con asbestos</i>	3.225
<i>Cianuro</i>	<i>Residuos sólidos o líquidos contaminado con cianuros</i>	425
<i>Oxidantes</i>	<i>Residuos sólidos o líquidos contaminado con oxidantes fuertes</i>	325
<i>Metal</i>	<i>Residuos sólidos metálicos</i>	2.325
<i>RIS np</i>	<i>Residuos sólidos no peligrosos</i>	2.675
hc = hidrocarburos (aceites, solventes, combustibles, etc.)		161.075

Cabe destacar que los residuos con asbestos son cancerígenos, residuos con cianuro son altamente venenosos y que el ácido cianhídrico es letal al inhalarlo.

Así es que los residuos que se pretende llevar al Centro CIGRI son de la categoría tóxicos agudos y permanecerán para siempre en ese lugar, lo cual será un foco de extrema peligrosidad para la salud de los habitantes de la comuna de Tiltit

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. . Según consta en el procedimiento de evaluación, se debe destacar que si bien el Centro recibirá los residuos señalados en la observación, el tratamiento de los residuos industriales peligrosos tendrá como objetivo la eliminación o minimización de las características que le den la condición de peligrosidad. Esto se traduce en un tratamiento que buscará maximizar la estabilidad físico-química de los residuos, minimizar la solubilidad de sustancias peligrosas y acondicionarlos mecánicamente a un estado estable y seguro para su disposición final en el relleno de seguridad.

Estos tratamientos o acondicionamientos corresponderán, principalmente, a procesos físicos de: des-ensado, segregación, reducción de tamaño, compactación, disgregación, solidificación, encapsulación como también a procesos químicos de estabilización basados en reacciones oxido-reducción, ácido-base, precipitación, acomplejamiento, entre otros, o a una combinación de ellos. Además los tratamientos serán previamente diseñados y definidos, caso a caso, por el laboratorio del Centro según procedimiento estándar.

El Relleno de Seguridad será operado de tal forma que los residuos validados para tratamiento de disposición directa, los no-peligrosos o los previamente tratados en alguna de las unidades de planta ya descritas, mediante alguno de los tratamientos tales como las técnicas de estabilización-solidificación-encapsulación, serán finalmente dispuestos en el relleno de seguridad, que corresponderá a una instalación de eliminación de residuos peligrosos y disposición final de material inerte, estable, no reactivo, no inflamable, ni corrosivo y principalmente en forma de un sólido monolítico y/o compactado, mayoritariamente de naturaleza inorgánica y que no generarán emisiones gaseosas, líquidas ni sólidas, en ninguna etapa de su operación ni funcionamiento.



Para dar pleno cumplimiento al D.S.148/03 del MINSAL, el Proyecto no considera la disposición directa de los residuos que presenten alguna de las siguientes características en el relleno de seguridad (acápites 1.5.2.2.2 del EIA):

- a) Residuos que se encuentren en estado líquido o de líquidos envasados en contenedores o de residuos que evidencien la presencia de líquidos libres de acuerdo al ensayo Paint Liquid Filter Test de EPA, a menos que hayan sido sometidos a procesos de fijación y/o solidificación del líquido.

Para el cumplimiento de esta condición, el Proyecto considera el envío al Relleno de Seguridad sólo de residuos sólidos y solidificados o en etapa de solidificación o fragüe (área de fraguado) y en ningún caso de residuos líquidos envasados ni con líquidos libres, según el ensayo Paint Liquid Filter Test de EPA. El Relleno es una instalación de eliminación sólo para residuos sólidos, sin emisión gaseosa, estables y en permanente extracción de los líquidos lixiviados causados por las aguas lluvia.

- b) Residuos inflamables, reactivos y/o corrosivos.

El Proyecto plantea una solución particular para cada una de estas características de peligrosidad. Los residuos inflamables tendrán como destino la fabricación de combustibles alternativos, tanto sólidos como líquidos o su recuperación o reciclaje. Esta transformación será realizada en la unidad RRR especialmente diseñada para la fabricación de este combustible residual o la recuperación de especies. Con esto, se asegura que ningún residuo inflamable tenga como destino el relleno de seguridad. Los residuos reactivos serán tratados en las plantas de estabilización de Riles para los residuos líquidos y en la unidad Rises-01 para los sólidos. Los procesos a que serán sometidos son, principalmente, procesos químicos de óxido-reducción, precipitación y acomplejamiento químico, desactivación y otros procesos para eliminar el potencial de estos residuos para reaccionar químicamente liberando en forma violenta energía y/o compuestos nocivos. Los residuos corrosivos, tanto sólidos como líquidos, serán tratados en su correspondiente unidad y serán sometidos a procesos químicos de neutralización ácido-base y a procesos físico-químicos tales como floculación, precipitación, co-precipitación y filtración.

De esta forma se obtendrán subproductos estables, solidificados e inertes que finalmente podrán ser confinados en el relleno de seguridad, sin posibilidad de afectar el medio ambiente y/o a las personas.

- c) Aceites residuales

Los aceites residuales son residuos cada vez más valorizados. En el Centro, éstos podrán ser parte de los combustibles alternativos líquidos y también podrán ser comercializados para ser reciclados para diferentes usos, tales como, reconstitución de lubricantes base, componentes de combustibles de alta potencia calorífica, entre otros, por lo que serán enviados a plantas o empresas autorizadas para esta finalidad. En ningún caso su destino será el Relleno de Seguridad.

- d) Gases comprimidos residuales

Sólo se recibirán envases de gases comprimidos ex-contenido abiertos, vacíos y sin válvula. En caso de tratarse sólo de la fracción metálica (abierto y sin válvula), se procederá a enviarlos a reciclaje de metal y para casos de cilindros con asbestos, pero siempre abiertos y sin válvulas, su destino será el Relleno de Seguridad.

- e) Cenizas volátiles y polvos finos respirables, a menos que hayan sido sometidos a un proceso de solidificación y/o encapsulamiento

Los residuos pulverulentos, finos, volantes y respirables serán sometidos a un tratamiento de encapsulación en las unidades de tratamiento de Rises. El material obtenido con posterioridad a esta etapa corresponde a un



sólido monolítico tipo hormigón que podrá ser dispuesto en el relleno de seguridad, sin riesgo de causar emisiones al medio ambiente.

- f) Residuos tóxicos que liberen vapores tóxicos a temperatura ambiente.

En el relleno de seguridad no se dispondrán residuos reactivos, con bajo punto de inflamación o con alta presión de vapor, ni en estados de agregación que no sea sólido a temperatura ambiente considerando las variaciones del sector. Los residuos que presenten emisión de vapores serán tratados de acuerdo al proceso químico definido por el laboratorio del centro para eliminar esa característica antes de ser dispuesto en el relleno de seguridad.

- g) Envases o recipientes vacíos a menos que hayan sido acondicionados para evitar futuros asentamientos.

Los envases preferentemente serán reciclados o reutilizados (una vez lavados); sin embargo, aquellos envases que presenten daños y grados importantes de restos de residuos serán tratados en conjunto con el residuo o serán compactados antes de su disposición en el relleno de seguridad para prevenir futuros asentamientos y también optimizar la capacidad útil del relleno.

- h) Residuos que contengan dioxinas y furanos o Bifenilos policlorados (PCBs).

Los residuos que contengan o estén contaminados con askarel o PCB, dioxinas o furanos u otro COP, serán enviados a una empresa autorizada para su gestión, almacenamiento y posterior envío a un destino que tenga la tecnología disponible para su destrucción en hornos a altas temperaturas bajo el Convenio de Basilea sobre transporte transfronterizo de residuos. De esta forma, estos residuos serán transferidos y gestionados fuera de las instalaciones de CICLO S.A.

- i) Residuos que puedan afectar la integridad de las barreras de impermeabilización de la instalación o que puedan reaccionar químicamente con ellas.

No se derivarán al relleno de seguridad residuos reactivos, corrosivos ni inflamables que puedan afectarlas geomembranas del relleno. Todos los residuos serán tratados, estabilizados y neutralizados para la eliminación o minimización de su característica de peligrosidad.

- j) Residuos incompatibles.

Los residuos incompatibles originalmente, luego de ser estabilizados, serán dispuestos en el Relleno de Seguridad con especial atención a su incompatibilidad original, no obstante el tratamiento de estabilización permite asegurar su no reacción química en caso de que eventualmente se mezclen. Para ello, el Relleno será sectorizado según tipo y naturaleza de los residuos para prevenir incompatibilidades.

Los residuos validados para tratamiento de disposición directa, los no-peligrosos o los previamente tratados en alguna de las unidades del Área de Procesos, serán confinados en el Relleno de Seguridad.

Una vez que el Proyecto alcance su régimen de funcionamiento, lo cual se estima ocurrirá a partir del 5° año de operación, la cantidad de residuos y cobertura a disponer en el relleno de seguridad se ha estimado en aproximadamente 122.207 m³/año.

Observación: *¿Cómo van a transformar los asbestos, los hidrocarburos aromáticos, los cianuros, dicromato, arsénico, metales pesados?*



Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Asbestos:

Los asbestos no serán sometidos a ningún tipo de transformación química. Estos serán confinados en el relleno de seguridad, tal como sean recibidos por el Proyecto, es decir, con los mismos envases o con otros métodos autorizados para su embalaje, los cuales serán previamente permitidos a través de un plan de manejo o trabajo por la Autoridad Sanitaria. Estos planes deberán incorporar las medidas de embalajes, acondicionamientos y transporte.

El procedimiento de disposición de este tipo de residuo por parte del Proyecto es el siguiente:

A la llegada del residuo, se procederá al pesaje del camión en la báscula de entrada, para lo cual el vehículo se estacionará en la zona destinada para tal efecto; en este lugar se procederá a una inspección visual del residuo y a la condición de su estiba (carga a granel, protegida y cubierta con carpa), revisión de los documentos de transporte (Protocolo de control para transportistas, guías 5081, guías de despacho valorizada, SIDREP), una vez comprobados estos controles y verificada la integridad de la carga se autorizará el ingreso a la planta, directamente al depósito de seguridad.

Para los efectos del pesaje se procederá a pesar los camiones con y sin residuos, lo que determinará el volumen de residuos y pesos de los mismos.

El transportista deberá ingresar con su equipo de seguridad en especial con máscara de rostro completo con sus correspondientes filtros HEPA para material particulado, especialmente diseñado para el asbesto, además de vestir traje de seguridad de aislación, casco y guantes.

Los transportistas deberán permanecer en la cabina sellada hasta que la descarga sea completa y el camión sea lavado in situ.

El personal de planta tomará las mismas medidas de seguridad, siendo el criterio de operación el mantenerse alejado de la zona de descarga hasta que esta se encuentre terminada. Adicionalmente, humedecerá a distancia la zona preparada del relleno de seguridad para prevenir la presencia de polvo suspendido y realizar la cobertura intermedia con una capa de material estabilizado (inerte) a fin de tener el residuo el menor tiempo posible expuesto al medio ambiente.

El residuo de asbesto será dispuesto directamente desde el camión y sin manipulación directa por personas, en el depósito de seguridad, en una celda previamente preparada para la recepción de este tipo de residuo. Esta operación se realizará en un ambiente humedecido por una lluvia fina de agua que no permita el arrastre de partículas fuera de la zona de confinamiento y disposición.

El tratamiento in situ será realizado una vez terminada la descarga, el cual consiste en confinamiento seguro, para lo cual se procede a la encapsulación in-situ (celda de seguridad), técnica comúnmente utilizada, que consiste en la cobertura del residuo con una capa de hormigón.

Hidrocarburos aromáticos:

Los hidrocarburos aromáticos (de la rama bencénica, toluenos y otros), serán reciclados vía regeneración por destilación fuera del Proyecto; es decir, off-site, en empresas de reciclajes autorizadas por la Autoridad Sanitaria.



Para residuos con contenidos menores de este tipo de hidrocarburos (riles alterados con hidrocarburos aromáticos en ppm), se procederá a realizar una oxidación enérgica del compuesto con un oxidante como el permanganato de potasio.

Cianuros:

Los cianuros serán manejados mediante el tratamiento de destrucción por oxidación a través de un agente oxidante (hipoclorito de sodio) en ambiente alcalino (lechada de cal). El resultado de este tratamiento será una solución de agua con una sal (cloruro de sodio) más la formación de nitrógeno y dióxido de carbono en estado gaseoso, emisiones que serán controladas mediante el sistema de control de gases de la unidad de procesos.

De este tratamiento se obtendrá un efluente clarificado, que será derivado a los estanques de agua de proceso para su posterior utilización como agua industrial y un lodo (sal) de filtrado que se depositará en el relleno de seguridad.

Dicromatos:

El dicromato (Cr VI) será transformado mediante reacción de reducción a Cromo III (Cr III), el cual, posteriormente, será sometido a un proceso de acomplejamiento y precipitación como hidróxido, mediante el uso de lechada de cal u otra fuente alcalina, formando una matriz estable que permite su confinamiento seguro en el relleno de seguridad.

De este tratamiento se obtendrá un efluente clarificado, el que será derivado a los estanques de agua de proceso para su posterior utilización como agua industrial y un lodo de filtrado que se depositará en el relleno de seguridad.

Arsénico y metales pesados en general:

Para el tratamiento de residuos con contenidos de metales pesados, se utilizará una combinación de las técnicas de estabilización y solidificación o encapsulación del residuo en una matriz sólida (hormigón, silicatos, arcillas, puzolana, etc.). Este tratamiento (usado ampliamente en la gestión de residuos peligrosos) previene su lixiviación y la emisión de polvos volantes en su manejo y disposición en relleno de seguridad.

La estabilización o fijación química tendrá como principal objetivo reducir el riesgo potencial de un residuo, mediante el paso de sus elementos contaminantes a formas de menor movilidad, solubilidad y toxicidad, utilizando tratamientos como la neutralización, oxidación y reducción.

La solidificación es el proceso en el que ciertos materiales son adicionados a los residuos para convertirlos en un sólido, para reducir la movilidad de contaminantes o mejorar su manipulación y sus propiedades físicas. El proceso puede o no involucrar una unión química entre el residuo, sus contaminantes y el material aglomerante.

La encapsulación, por su parte, incluye el residuo en una matriz monolítica de alta integridad estructural en función de la naturaleza química del agente encapsulante. El resultado de este proceso será un sólido en cuya estructura cristalina quedarán atrapados los contaminantes, lográndose de esta forma la transformación del residuo en una sustancia física y químicamente estable.

Finalmente el residuo tratado será conducido a la celda activa del Relleno de Seguridad.

Cabe señalar que los tratamientos antes mencionados son de carácter genérico, en tanto los tratamientos finalmente aplicados, en cuanto a los reactivos de tratamiento y a su dosis, serán diseñados caso a caso por el Laboratorio del Centro.



Observación: *El proyecto presenta un estudio de las vibraciones producto de las tronaduras de rocas y otras faenas y establece una velocidad de las partículas límite para no producir daños aledaños, Pero en la práctica, ¿quién o qué organismo público va a estar supervisando durante las tronaduras que están se ejecuten como se indica en la planificación?*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se debe indicar que:

El Proyecto contará con prevencionistas, supervisores y otros profesionales, que supervisarán y coordinarán las tronaduras, de acuerdo al cronograma del Proyecto. Al respecto, se señala que la construcción del Proyecto considera tronaduras de baja intensidad para remover el material duro de las excavaciones en el inicio de la construcción para los años 0, 1, 4, 6, 9, 12, 15 y 19. Las tronaduras en cada año serán en ciclos de 1 cada 10 días, totalizando 6 tronaduras en cada año.

Considerando que Chile no cuenta con normas que permitan regular las vibraciones de índole ambiental, se utiliza el criterio establecido en la Transit Noise and Vibration Impact Assessment de la Federal Transit Administration – USA - May 2006, que establece un criterio de aceptabilidad para zonas residenciales y un límite de riesgo de afectación estructural. El criterio de aceptabilidad para zona residencial establece un límite de 72 VdB.

Por su parte, como compromiso voluntario, el Proyecto contempla un Plan de aviso temprano a los receptores más cercanos a las zonas de tronaduras para el impacto por el aumento del nivel de vibraciones en la fase de construcción.

En base al programa de obras de construcción se elaborarán y entregarán cartillas previo al inicio de la construcción del Proyecto, con la instalación de faenas y se instalarán carteles en la zona de ingreso a la obra que indiquen la ejecución de los trabajos con tronaduras, indicando fecha y duración estimada.

Finalmente, se aclara que todo proyecto debe atenerse a la normativa vigente y a la Resolución de Calificación Ambiental en caso que fuese aprobado. En este contexto, según lo establecido en el Art. 106 del RSEIA, la fiscalización del permanente cumplimiento de las condiciones, normas y medidas establecidas en la Resolución de Calificación Ambiental, corresponderá a la Superintendencia del Medio Ambiente.

Observación: *Importante Disminución de las aguas aportadas a la cuenca de Rungue. El proyecto establece que "Durante la operación del Proyecto, el agua que precipite sobre el área de relleno de seguridad será enviada a las balsas de lixiviados para su posterior uso como aguas de proceso, debido a que son consideradas como aguas de contacto. Esto significará una reducción de las aguas aportadas al sistema de quebradas que drenan la sub cuenca Rungue, dicha disminución representa el 0,96% del total del área aportante para esta cuenca y un 0,021% de la cuenca Til-Til. El Proyecto implica que 0,090 km serán restados de la superficie aportante de la Cuenca 2, lo cual corresponde a una disminución del aporte de caudal de 1,40% de la escorrentía total de la Cuenca Proyecto y a un 0,05% de la escorrentía total de la Cuenca Til Til. Consideramos que esta disminución de las aguas aportadas para la cuenca de Rungue y para la cuenca de Tilttil es importante debido a las condiciones de sequía de la zona y al aumento en el consumo de agua, ya sea por actividades domésticas de Rungue, Calen, Tilttil, de las actividades agrícolas, ganaderas, entre otras, de la comuna de Tilttil*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto en evaluación. Tal como se indica en el enunciado de esta observación, el Proyecto captará un porcentaje marginal de aguas lluvia de la cuenca de Til-Til (0,05%) y de la subcuenca Rungue (1,40%) únicamente cuando ocurran estos eventos meteorológicos, dado que por su naturaleza los cauces que intervendrá el Proyecto son intermitentes. Junto con esto, cabe señalar que una vez que se cierre una cancha del segundo nivel del Relleno de Seguridad, las aguas que se depositen sobre éste, se considerarán



nuevamente como aguas lluvias limpias, las cuales se evacuarán hacia el terreno natural, por lo cual el efecto será menor al antes mencionado.

Adicionalmente, según se aprecia en el Anexo 33 de la Adenda, no existen derechos de agua en un radio de 1 km del área de Proyecto, y según los antecedentes recopilados, existirían 15 derechos de aguas de tipo constitutivo de naturaleza Superficial y/o Superficial y Corriente, concedidos en la cuenca del estero de Til-Til, los cuales se encuentran ubicados fuera de la cuenca del Proyecto, por lo que reciben aportes mayoritarios de otros sectores de la cuenca del estero Til-Til.

Por lo tanto, sobre la base de los antecedentes presentados, se descarta un efecto significativo sobre las aguas superficiales en la cuenca de Til-Til y en la subcuenca de Rungue.

Tabla: Derechos de agua superficiales y/o superficiales y corrientes de la subsubcuenca del estero Til-Til

N°	Código de Expediente	Nombre Solicitante	Tipo Derecho	Naturaleza del Agua	Clasificación Fuente	SubSub Cuenca	Fuente	UTM Norte Captación (m)	UTM Este Captación (m)	Referencia puntos conocidos de captación
27	M-7-398	Nogaz Limitada	Constitutivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	Estero Til Til	Estero Rungue	0,00	0,00	Observaciones: captación por gravedad en la quebrada el manzano. Res. N° 386 del 16/10/1979; afluente estero Rungue; quebrada el Manzano; Mapoch
550	ND-1301-388	Eduardo Bobenri	Constitutivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	Estero Til Til	Estero El Llano	6.343.676	313.366	



		eth Giglio								
55 1	ND- 1301- 389	Eduard o Bobenri eth Giglio	Consu ntivo	Superf icial y Corrie nte	Rio/Est ero	Estero Til Til	Queb rada Sin Nom bre	6.343.6 76	313.4 16	
57 8	ND- 1301- 436	Olayo Ernesto Sandov al Orellan a	Consu ntivo	Superf icial y Corrie nte	Rio/Est ero	Estero Til Til		6.348.2 07	315.2 77	
57 9	ND- 1301- 436	Ricardo Froilan Lagos Escobar	Consu ntivo	Superf icial y Corrie nte	Quebra da	Estero Til Til		6.348.5 81,00	315.4 61	
58 0	ND- 1301- 436	Roberto Duran De La Fuente	Consu ntivo	Superf icial y Corrie nte	Quebra da	Estero Til Til		6.348.5 81	315.4 61	
58 8	ND- 1301- 441	Olayo Ernesto Sandov al Orellan a	Consu ntivo	Superf icial y Corrie nte	Quebra da	Estero Til Til		6.348.5 81	315.2 98	
58 9	ND- 1301- 441	Ricardo Froilan Lagos Escobar	Consu ntivo	Superf icial y Corrie nte	Quebra da	Estero Til Til		6.348.5 81	315.2 98	
59 0	ND- 1301- 441	Roberto Duran De La Fuente	Consu ntivo	Superf icial y Corrie nte	Quebra da	Estero Til Til		6.348.5 81	315.2 98	
74 5	ND- 1301- 704	Ilustre Munici palidad De Til- Til	Consu ntivo	Superf icial y Corrie nte	Vertien te	Estero Til Til	Verti ente Agua da Del Rinc	6.353.4 93	335.0 90	Vertient e aguada del rincón



							ón De Los Valle s			
77 8	ND- 1301- 78	Sergio Petrino vic Suarez	Consu ntivo	Superf icial	Vertien te	Estero Til Til				Vertient e la virgen; el agua se captara en el lugar de aflorami ento, ubicado dentro del predio del peticion ario a unos 1580 m. al oriente del eje de la carretera general San Martín en el kilómetr o 47 de esta, a unos 68 m al oriente del eje del c amino a las casas de Chacabu co y a unos 137 m al sur del deslinde norte



60 92	UA- 1301- 7	Fisco, Dirección De Obras Hidráulicas S/N	Consumitivo	Superficial	Rio/Estero	Estero Til Til	Ester o Rungue	6.245.00,00	322.00,00	
60 93	UA- 1301- 7	Fisco, Dirección De Obras Hidráulicas S/N	Consumitivo	Superficial	Rio/Estero	Estero Til Til	Ester o Til Til	6.339.750,00	320.250,00	
61 38	UA- 1301- 7	Fisco, Dirección De Obras Hidráulicas S/N	Consumitivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	Estero Til Til	Ester o Rungue	0,00	0,00	Observaciones: res n°329 del 02/04/19 69

Observación: El proyecto plantea "Durante la construcción, sólo se utilizará agua de fuentes autorizadas para procesos de humectación de superficies de rodadura durante construcción y riego de especies vegetales durante operación. El agua de consumo humano será obtenida envasada y dispuesta adecuadamente para los trabajadores, en bidones para su consumo directo y en estanques en alturas para abastecer duchas y procesos de limpieza sin consumo directo." Por lo tanto durante 50 años habrá transporte de agua desde otras fuentes que el proyecto no especifica, probablemente de Santiago, lo cual implica un aumento considerable de tránsito extra, contaminación atmosférica y ruido.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto en evaluación. Se indica que el flujo asociado al transporte de agua se encuentra incorporado en el análisis. En efecto, el transporte para el aprovisionamiento de agua (camiones aljibes), fue incluido tanto en los informes de calidad de aire, emisiones acústicas como también en el análisis de tráfico de vehículos, junto con sus respectivas evaluaciones de impacto, cuyos resultados se entregan en el Capítulo 6 del EIA.

Cabe precisar que el flujo de camiones asociados al transporte de agua corresponde a 2 camiones/día, valor irrelevante

A mayor abundamiento, según se señala en el Informe Consolidado de Evaluación el Proyecto contará con camiones aljibe en buen estado, claramente rotulados junto con condiciones operativas tal que aseguren, en todo momento, la calidad del agua de acuerdo a lo establecido en el D.S. N° 735/69, que establece "Reglamento de los Servicios de Agua Destinados al Consumo Humano" y sus modificaciones según D.S. N° 131/06 y D.S. N° 76/09, ambos del MINSAL. Asimismo, los camiones aljibes que se utilizarán para el abastecimiento de agua potable, darán pleno cumplimiento a lo señalado en el ordinario N° B32/3059 de fecha 13.10.2015 del Ministerio de Salud. A partir del séptimo mes de la fase de construcción, se contará con la planta potabilizadora habilitada y funcionando, por lo cual el abastecimiento se realizará desde una fuente propia de agua. El sistema de abastecimiento de agua para consumo humano será presentado a la SEREMI de Salud para su autorización, según lo dispuesto en el D.F.L. N° 1/90 del MINSAL, así como los demás proyectos que requieran autorización de la autoridad sanitaria. Se dará cumplimiento a todas las normativas sanitarias vigentes y aplicables al abastecimiento de agua potable. Todos los frentes de trabajo del Proyecto, en su fase de construcción, serán

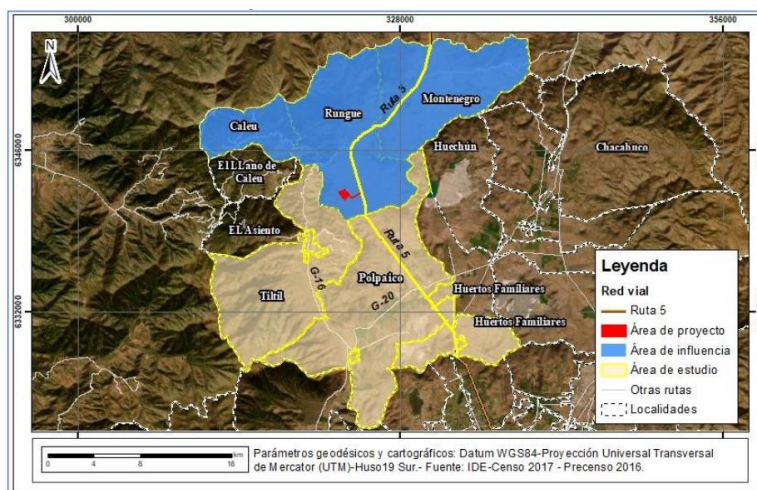


abastecidos de agua potable cumpliendo las normas sanitarias vigentes. (Acápite 2.3 de la Adenda complementaria)

Por último, En relación al literal b) del Art. 7 del RSEIA, en primer lugar, mencionar que los grupos humanos del área estudiada por el Titular circulan habitualmente por la Ruta 5, que conecta las distintas localidades con los centros urbanos principales, que corresponden a Tiltil y Huertos Familiares en la comuna, además de Colina y el Gran Santiago en la misma Región, y las ciudades de la Provincia del Aconcagua en la Región de Valparaíso, entre otras.

El Titular del proyecto declara en la segunda Adenda Excepcional que: *fue posible confirmar que el flujo inducido del Proyecto, en particular en el enlace Rungue, corresponde al factor potencialmente generador de interferencias con los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos de tres localidades. A partir de esta conclusión, fue posible delimitar el área de influencia a las localidades de Rungue, Caleu y Montenegro, cuyos grupos humanos, usuarios habituales del Nudo Vial Rungue, podrían advertir alteración en sus tiempos de desplazamiento debido al Proyecto, las que, de todos modos, no resultan significativas.*

Figura 1. Área de Influencia de Medio Humano.



Fuente. Figura 6 segunda Adenda Excepcional.

En relación con el análisis de estacionalidad, con el objetivo de desarrollar la evaluación del impacto vial bajo una peor condición de evaluación, es importante disponer de los datos a incorporar al modelo en la época más desfavorable. En este sentido los registros que realiza la Dirección de Vialidad son una muestra representativa de la variación estacional que se registran durante un año en algún punto de estudio, de la figura 3.1 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, se observa que el Punto de Control N° 72 es el único punto que se encuentra dentro del área de estudio, por lo que es considerado en el análisis. Cualquier otro punto que se encuentre fuera del área de estudio no sería representativo del comportamiento del flujo vehicular del sector, no afectan el área de estudio, por lo que no serán considerados para el presente análisis. Dicho punto corresponde al camino Rungue-Lo Echevers de la Ruta G-16, ubicado al norte del proyecto.

Del gráfico de la Figura 3.2 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, se observa que en promedio 741 vehículos transitaron en forma diaria durante el año 2021 y que 724 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante el verano (-2.3% inferior que el promedio anual), 676 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante el invierno (-8.7% menos que el promedio anual) y que 822 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante la primavera (+11.0% superior que el promedio anual).

Por lo tanto, que el mayor flujo vehicular se registra durante el período de Octubre (mes de primavera), el cual corresponde al período más crítico en términos de flujos vehiculares, ya que es la peor condición base, y dado que las mediciones de flujo vehicular se realizaron durante la temporada de primavera, no es necesario aplicar un factor de corrección de los flujos medidos.

Es así como, durante la tercera semana de octubre del año 2021, entre el lunes 18 y viernes 22 de octubre, se realizó un levantamiento en terreno de las condiciones actuales de operatividad de la vialidad en el área de estudio, esto es: 1. Catastro Fotográfico del Sector 2. Grabación de Videos 3. Mediciones de flujo vehiculares.



4. Mediciones de velocidad de operación. Las mediciones de flujos vehiculares y de velocidades de operación en el área de estudio se encuentran en “Anexo 1.- Mediciones Flujos vehiculares” y “Anexo 3.- Mediciones Velocidades” de la segunda Adenda Excepcional. Adicionalmente, se desarrollaron mediciones de velocidad en terreno el día 20.10.2022 con la finalidad de determinar la velocidad en los distintos tramos viales del área de estudio, datos que son empleados como insumo para realizar la calibración del modelo Saturn.

Por otro lado, para definir la periodización (la cual tiene objetivo principal encontrar, a lo largo del día, lapsos de tiempo característicos), se realizaron mediciones continuas de flujos vehiculares el miércoles 20 de octubre del año 2021 desde las 07:00 hrs hasta las 21:00 hrs, en los siguientes puntos que se encuentran dentro del área de estudio, indicándose el tipo de regulación:

Tabla 52. Puntos de Control Mediciones Flujos Vehiculares

PC	Cruce	Tipo Regulación
1	Enlace Rungue	PARE
1B	Enlace Rungue/Santa Elena	PARE
2	Acceso Caleu	PARE
3	Ruta 5 (Frente al proyecto CIGRI)	CEDA EL PASO
4	Acceso Huertos Familiares Sur	PARE
5	Acceso Huertos Familiares Norte	PARE
6	Enlace Quilapilun-Polpaico	CEDA EL PASO

Fuente: Tabla 2 anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

En el punto 3.3.2 del anexo de la segunda Adenda Excepcional, se presenta el diagrama de movimientos medidos en los puntos de control anteriormente mencionados y medidos en terreno. Ahora bien, en el informe presentado por el Titular, tanto para el modo motorizado como en el no motorizado, se evaluó el impacto vial en el área de estudio en Saturn y el impacto vial del proyecto en el Enlace Rungue en Aimsun en la hora más crítica, **la cual ocurre para ambos casos en un día laboral entre las 17:00-18:00 hrs.**

El Estudio de Impacto Vial presentado en la segunda Adenda Excepcional, se indicó que la mayoría de los vehículos que circulan por todos los puntos de medición corresponden a vehículos livianos (76%), seguidos de camiones de dos ejes (21%) (punto 3.4 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional). Se presenta a continuación una tabla donde es posible verificar la capacidad de los tramos en relación al tipo de vía, la capacidad de las vías, los flujos actualizados al 2029 sin y con proyecto y los niveles de servicio, para orientación de ellos tramos se sugiere mirar las imágenes 5.7 y 5.8 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional.

Tabla. Nivel de Servicio de Enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio.

NodoA	NodoB	Tipo Vía	Capacidad (veh/hra)	Escenario Base 2029			Escenario Base con Proyecto 2029			Nivel Servicio		Variación Densidad (veh/km)
				Flujo (veh/hra)	Grado Saturación %	Densidad (veh/km)	Flujo (veh/hra)	Grado Saturación %	Densidad (veh/km)	Base 2029	Base con Proyecto 2029	
1102	1109	Enlace Rungue	1792	126.5	7.1%	2.88	315.5	17.6%	7.17	A	B	4.3
1103	1102		1428	71.5	5.0%	2.04	260.5	18.2%	7.45	A	B	5.4
1104	1103		1487	179.3	12.1%	4.72	368.3	24.1%	9.69	A	B	5.0
1105	1104		1800	75.6	4.2%	1.99	264.6	14.7%	6.96	A	B	5.0
1108	1113		1800	50.9	2.8%	0.82	239.9	13.3%	3.87	A	A	3.0
1109	1111	Converge a la autopista (Enlace Rungue)	1440	124.7	8.7%	2.04	313.7	21.8%	5.14	A	A	3.1
1113	1105		1800	75.6	4.2%	1.34	264.6	14.7%	6.31	A	B	5.0
1603	1611	Enlace Quilapilun	1440	49.3	3.4%	1.90	88.8	6.2%	3.42	A	A	1.5
1605	1603		1698	205.2	12.1%	5.40	244.7	14.8%	6.44	A	B	1.0
1606	1605		1800	205.2	11.4%	5.39	244.7	13.6%	6.43	A	B	1.0
1608	1606		473	99	21.0%	2.68	138.5	29.3%	3.74	A	A	1.1
1611	1604	Converge a la autopista (Enlace Quilapilun)	1440	101.5	7.0%	2.67	141	9.8%	3.71	A	A	1.0

Fuente. Tabla 23anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Cabe señalar que la conectividad entre las distintas localidades del área de estudio considera adicionalmente el uso de las Rutas G-16 y G-20. La primera de ellas opera en paralelo a la Ruta 5, mientras la segunda permite la conexión entre la G-16 y la Ruta 5.

Los grupos humanos cuentan con dos vías alternativas disponibles para el desplazamiento:

1) La Ruta G-16, que conecta con Tiltill, localidad que concentra una mayor oferta de bienes y servicios, y que ha sido identificada además con una alternativa atractiva por parte del Gobierno Regional.



2) La Ruta 5, que permite el acceso a Huertos Familiares y Tiltill para suplir la demanda de servicios y bienes, y comparte sus usos con otros usuarios que no provienen de las localidades y que necesitan desplazarse para distintos efectos, conectando otras áreas entre sí para usos comerciales, industriales y personales. Cabe señalar que esta ruta permite a la vez el desplazamiento del transporte público que usa esta ruta, razón por la cual cuenta con una serie de paraderos y pasarelas en los tramos.

La Ruta 5 es utilizada también por el Proyecto, en los siguientes tramos y direcciones:

- Ruta de Ingreso desde el Sur: Los vehículos que ingresen desde el sur lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección sur a norte (calzada oriente). Deberán tomar la salida hacia la localidad de Rungue y realizar la maniobra de retorno hacia el sur en el Enlace Rungue (km 54) accediendo nuevamente a la Ruta 5 norte circulando en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto CIGRI en el Km 50,6.

- Ruta de Ingreso desde el Norte: Los vehículos que ingresen desde el norte lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto CIGRI en el Km 50,6.

- Ruta de Egreso: La salida de los vehículos desde el proyecto CIGRI será siempre a través del camino privado y el acceso habilitado en el Km 50,6 de la Ruta 5 norte, calzada poniente, mediante la pista de aceleración habilitada para ingresar a la Ruta 5 norte y circular en dirección norte a sur. Para tomar la dirección norte, los vehículos deberán tomar el Enlace Quilapilún, que les permite el cambio de pista.

En los referidos tramos, el Proyecto circulará con vehículos livianos y pesados. Al quinto año ocurre el escenario más desfavorable, al superponerse algunas actividades de construcción con operación, para lo cual se presenta el flujo en fase de construcción, operación y total:

Tabla 53. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Etapa de Construcción

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	2	2,5	2	0	2	0
Autos	8	1	8	0	8	0
Buses	1	2	1	0	1	0
Veh/día	11	-	11	0	11	0
Veq/día	15	-	15	0	15	0

Fuente: Tabla 13 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Tabla 54. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Etapa de Operación

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	65	2,5	54	11	54	11
Autos	45	1	35	10	35	10
Buses	3	2	3	0	3	0
Veh/día	113	-	92	21	92	21
Veq/día	214	-	176	38	176	38

Fuente: Tabla 12 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Tabla 55. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Total

Entrada	Salida



Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	67	2,5	56	11	56	11
Autos	53	1	43	10	43	10
Buses	4	2	4	0	4	0
Veh/día	124	-	103	21	103	21
Veq/día	229	-	191	38	191	38

Fuente: Tabla 14 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Por lo tanto, de acuerdo con los datos, los flujos que generará el proyecto:

- Flujo operación 5° año operación:
 - o 45 vehículos livianos
 - o 65 vehículos pesados
 - o 3 buses de acercamiento (BIU)

Sumando 113 vehículos, lo cual corresponde a 214 veq/día.

- Flujo construcción 5° año operación:
 - o 8 vehículos livianos
 - o 2 vehículos pesados
 - o 1 bus

Sumando 11 vehículos, lo cual corresponde a 15 veq/día

Por lo que el proyecto CIGRI generará/atraerá un flujo de 124 vehículos/día, compuesto por 71 vehículos pesados (67 camiones + 4 buses) y 53 vehículos livianos particulares. **Este valor equivale a 229 veq/día** los cuales se incorporarán en las rutas que realizarán dentro del área de estudio.

Ahora bien, las intersecciones con las rutas utilizadas por los grupos humanos, susceptibles de ser afectadas por el Proyecto, corresponden a las siguientes:

- Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al norte. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro que viene desde la G-16.
- Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

Los resultados que provienen de la actualización del estudio de impacto vial para la localidad de Rungue, se presentan a continuación:

a) Conectividad vial

Los resultados de las modelaciones, que se desarrollaron particularmente en las intersecciones que permiten el acceso a las localidades, concluyeron que no existen modificaciones significativas en términos del nivel de servicio y las capacidades de la ruta (ver Tabla 23, Nivel de Servicio de Enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio del Anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional), como se indica a continuación:

- Respecto al nivel de servicio en el Enlace Rungue, el escenario “sin Proyecto” considera un nivel A (circulación a flujo libre, donde los usuarios, considerados en forma individual, están virtualmente exentos de los efectos de la presencia de otros en la circulación), mientras que el escenario con Proyecto al año 2029, de mayor movimiento, pasa a un nivel B (dentro del rango del flujo estable, aunque se empiezan a observar otros vehículos integrantes de la circulación, con lo que la libertad de selección de las velocidades deseadas sigue relativamente inafectada, aunque disminuye un poco la libertad de maniobra en relación con la del nivel de servicio A). La modificación entre ambos niveles es perceptible, pero su efecto en términos de conectividad es nulo, en la medida que se mantiene la opción de llegar a los destinos indicados, en los tiempos habituales. Esta variación, por otro lado, ocurre en las siguientes secciones del Nudo, con lo que la alteración se produce respecto de los siguientes flujos:



- o Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

- Respecto de los grados de saturación, el mayor valor observado corresponde a un 24,1% lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

- Respecto de las capacidades de la ruta en el Enlace Rungue, el tramo de capacidad mínima ofrece una capacidad de 1428 veh/hr. La situación con Proyecto indica que ella podría alcanzar un valor máximo de 260,5 veh/h, situación que continúa estando muy por debajo de la capacidad de la ruta. Adicionalmente, se proyecta una densidad de 7,45 veh/km lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

Se debe hacer hincapié que todos estos resultados se basan en un supuesto extremadamente conservador o desfavorable desde el punto de la vialidad, y además hipotético, asumiéndose que el 100% de la demanda estimada del proyecto de un día pasará o transitará en una hora, que además coincide con la hora de máximo tráfico de acuerdo con las mediciones efectuadas en terreno incorporándose además flujos probables que operarán para el año 2029 debido a la operación de otros proyectos. Ello implica que, en la práctica, el proyecto no tiene el potencial de desmejorar en forma relevante el nivel de servicio de las rutas consideradas.

- El efecto en términos de capacidades de la ruta afecta puntualmente el acceso a la localidad de Rungue.
- o Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

b) Tiempos de desplazamiento viales

Los resultados muestran modificaciones en los tiempos de desplazamiento prácticamente imperceptibles para los usuarios.

- Respecto de los tiempos de desplazamiento en el Enlace Rungue, la modelación AIMSUN realizada por el Titular muestra que el paso por el Enlace Rungue desde el sur implica pasar de 122,35 segundos de viaje a 124,13 segundos disminuyendo la velocidad, en el escenario más desfavorable, de 37,96 km/h a 37,39 km/h, es decir, una variación negativa de 1,5%. La variación en tiempos de desplazamiento es de 1,78 segundos adicionales (Figura 6.3 y 6.4 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional y Anexo 9.- Resultados Modelación Aimsun).

c) Libre circulación vial

Las direcciones de los flujos no se ven alteradas por el Proyecto. El Proyecto no requiere cortar el tránsito ni generar vías alternativas para su construcción, operación y cierre. Ninguna de las obras y acciones del Proyecto modifica tampoco la frecuencia existente, pues el Proyecto suma sus desplazamientos a los basales, sin reemplazarlos. Por otro lado, la forma de desplazamiento no se modifica: el tipo de vehículos que incorpora el Proyecto no son diferentes a los de la línea de base, y el Proyecto, al contar con sus propios medios de desplazamiento para sus trabajadores, tampoco interfiere en las formas de desplazamiento existentes. Considerando el Nudo Vial de Rungue como parte gravitante del área de influencia, se evaluó también el efecto sobre desplazamientos peatonales.

En el sector del enlace Rungue, los cruces peatonales se producen a través de pasos no regulados a nivel de calle. La condición evaluada consideró una velocidad de 2.5 km/hr o 0,7 m/s, asociado a mujeres con niños (Tabla 27, Velocidades medias normales de peatones de distintos grupos en terreno llano y para densidades bajas, de la segunda Adenda Excepcional), que circulan por el nudo en 36,23 segundos. El incremento es equivalente a un 0,7%, con lo que puede desestimarse un efecto significativo (Anexo 17 segunda Adenda Excepcional), importante mencionar que en la Figura 6.7 del anexo 2 de la segunda Anexo Excepcional es posible verificar la modelación peatonal y vehicular realizada en Aimsun en el Enlace Rungue



Respecto de la circulación en bicicletas, cabe señalar se incorpora una modelación de ciclos en la presentación del Titular para ello se cuenta con mediciones de ciclos (bicicletas), las cuales se llevaron a cabo el día 20 de octubre del año 2021 en los que se midieron 7 puntos de control en el horario comprendido desde las 07:00 hrs hasta las 21:00 hrs, cuyos datos mostraron que el mayor flujo ocurre en el horario punta tarde, entre las 17 y 18 horas, con los siguientes flujos en sus puntos de observación:

- En el punto de control Enlace Rungue (PC_1), no contabilizó presencia de bicicletas. Asimismo, en el punto de control Enlace Rungue-Santa Elena (PC_1B), se contabilizaron 6 bicicletas.
- En el punto de control Acceso Caleu (PC_2), se contabilizaron 2 bicicletas.
- En el punto de control Ruta 5 (PC_3), no se detectaron bicicletas, lo que es concordante con la prohibición de circulación en ellas por carretera.
- En el punto de control Acceso Huertos Familiares (PC_4), se contabilizaron 2 bicicletas.
- En el punto de control, Entrada y Salida Huertos Familiares (PC_5), se contabilizaron 2 bicicletas. En este mismo punto de control se contabilizaron 23 bicicletas en el horario de 7 am a 9 pm.
- En el punto de control 6, Enlace Quilapilún se contabilizaron 4 bicicletas.

Los resultados permiten concluir que, considerando una velocidad promedio de 20 km/h, en el sector de enlace Rungue (correspondiente al sector más sensible) la situación para los ciclos se modifica de manera imperceptible, pues en el escenario con proyecto su velocidad disminuye solo en 17 centésimas de segundo, mientras que el tiempo de viaje aumenta sólo en 1,96 segundos. Cabe tener presente que el Proyecto no afecta la infraestructura existente para el desplazamiento en este medio, ni en general las estructuras, señaléticas ni equipamientos que faciliten el desplazamiento a través de esta modalidad de transporte. La situación con Proyecto implica modificaciones prácticamente imperceptibles en la condición de base de estos. De este modo, es posible concluir que no se proyectan efectos en la conectividad, tiempos de desplazamiento ni libre circulación ocupando este tipo de transporte.

Como se observa, para los grupos humanos que deben ingresar al Nudo Vial de Rungue (Rungue, Caleu y Montenegro), no se prevén efectos sobre la libre circulación, entendiendo que ellos podrán seguir desplazándose normalmente entre las distintas localidades del área de estudio, sin modificar el sentido de sus flujos ni su frecuencia. En términos de conectividad, en la medida que las rutas que permiten llegar a los destinos donde se dirigen los grupos humanos no se ven afectadas por el tránsito del Proyecto manteniendo la capacidad suficiente y sin afectar los flujos, esta no resulta afectada significativamente.

Por último, tampoco se prevén efectos relacionados con el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento, dado que un aumento en los tiempos de viaje de un 1,5% no es perceptible en estos términos, y los grupos humanos podrán continuar ocupando las rutas a la misma velocidad que hasta ahora. Los peatones por su parte sólo incrementarán sus tiempos de desplazamiento, exclusivamente en el Nudo Vial, en menos de un segundo, lo que no alcanza a ser perceptible y con ello no significativo.

En resumen, las modificaciones en los tiempos de desplazamiento con motivo de la ejecución del Proyecto son las que se indican a continuación, para el punto donde efectivamente ocurren, que corresponde al enlace Rungue:

Tabla 56. Variaciones en tiempos de desplazamiento por tipo de desplazamiento

Modos de desplazamiento	Tiempo de desplazamiento (seg) Enlace Rungue		
	Situación actual (Sin Proyecto)	Con Proyecto	Variación
Vehículo motorizado	122,35	124,13	1,5%
Peatones	36,23	36,49	0,7%
Ciclistas	197,9	199,86	0,99%

Fuente: Anexo 2: Actualización Análisis Impacto Vial



Finalmente, importante mencionar además que, respecto de la posibilidad de que los vehículos del Proyecto que utilizarán el Enlace Rungue podrían generar retrasos en el arco que va desde el Enlace Rungue hasta el ingreso a la autopista, se realizaron mediciones específicas en terreno en forma continua para el movimiento norte sur de los flujos en Santa Elena que se incorporan a la Ruta 5 Norte entre las 07:00 y 21:00 hr el día 03.08.2022, es decir, un día con flujos habituales con la finalidad de identificar la eventual formación de una cola de vehículos asociados al movimiento 320, el cual se identifica en la Figura 3.13 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional.

De los resultados obtenidos, se observa que, en la actualidad, es decir, en la situación “sin Proyecto” año 2022, no se registró cola vehicular en el movimiento 320. Se analizaron además los tiempos promedios entre intervalos de vehículos, observándose que, en todos los tramos horarios analizados, el intervalo de tiempo mínimo entre dos vehículos es de 0:01:13, el cual ocurre entre las 07:00 y 08:00 hrs, donde cada 73 segundos (intervalos entre vehículos o “headways”) pasan 0,93 vehículos. Es decir, en el peor escenario en la actualidad, el valor de tiempo entre vehículos mínimo es de 73 segundos, lo cual explica que durante todo el día en que se realizaron mediciones de tránsito en la pista de incorporación al sur de la Ruta 5 desde el Enlace Rungue, es decir en la Situación Actual año 2022, no se registró congestión vehicular.

Y, en atención a lo requerido en la observación 3.3 del ICSARA enviado mediante carta N°202213103483 del 14 de julio de 2022, se hizo una completa revisión del banco de proyectos disponible en el SEIA para la comuna de Til Til, constatándose 188 proyectos que cuentan con RCA favorable. De estos, se eliminaron todos los proyectos que, a la fecha del levantamiento de datos en terreno de la línea de base de flujo vehicular (octubre de 2021), se encontraban ya en fase de operación debido a que se trataría de proyectos cuyos flujos vehiculares formarían parte de la línea de base medida en terreno. Aplicado el filtro, finalmente se identificaron 16 proyectos cuyos flujos informados deberían incorporarse o sumarse a los resultados medidos en el trabajo de levantamiento de línea de base y que, por lo tanto, podrían producirse en el futuro y adicionarse a los flujos asociados al proyecto CIGRI. Estos flujos fueron entonces incorporados en la modelación de tráfico proyectada para el año 2029, de manera de determinar el impacto vial del proyecto CIGRI bajo un supuesto extremadamente desfavorable.

Con todo lo anterior, es posible descartar fundadamente afectación significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos en el área de influencia del Proyecto, en los términos indicados en el D.S. N° 40/2012 del MMA, Reglamento del SEIA.

Observación: *¿Por qué no queda personal vigilante de guardia en las noches y en los fines de semana y festivos? Es preocupante que dentro del personal que trabaje en el Centro no quede ningún vigilante durante la noche. Todo el personal viajará diariamente. Esto hace suponer que el ambiente es muy tóxico y además durante la noche cualquier persona extraña podría introducirse y provocar accidentes graves para las poblaciones aledañas. Cualquier incendio, emanación de gases o de líquidos, roturas de recipientes u otro tipo de accidentes fortuitos no se sabría hasta el día siguiente.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

El Proyecto contará con personal vigilante de guardia en las noches y durante fines de semana y festivos. El cargo se describe a continuación:

CARGO: GUARDIA (2)

DEPENDENCIA: Administrativo - Gerente Administración y Finanzas

PERFIL:

- Educación: Enseñanza Media Completa, Antecedentes intachables



- Experiencia: Experiencia como Guardia Privado (2 años)
- Capacitación: Manejo de PC a nivel usuario, Curso de guardia privado (OS10).
- HABILIDADES: Responsabilidad. Don de mando, Capacidad de toma de decisiones.

RESPONSABILIDADES:

- Realizar el control de documentación de ingreso y salida de vehículos hacia y desde la Planta.
- Realizar en control de ingreso y salida de personal y bienes de Contratistas.
- Controlar el ingreso y salida de personas hacia y desde el Centro.
- Velar por la Seguridad de las personas y los bienes de la empresa.

FUNCIONES:

- Control del ingreso y salida de Contratistas.
- Llevar un control y registro del ingreso y salida de Contratistas hacia y desde la Planta.
- Inspeccionar y registrar el ingreso y salida de bienes pertenecientes a Contratistas.
- Instruir al personal contratista respecto del llenado del formulario de Exención de Responsabilidades de CICLO.
- Instruir al personal contratista respecto del llenado del formulario de Antecedentes Personales del personal contratista.
- Instruir al personal contratista en el uso de implementos de Seguridad.
- Control del ingreso y salida de personas.
- Registrar todo ingreso y salida de personas en una bitácora diaria.
- Registrar todo ingreso y salida de vehículos en una bitácora diaria.
- Solicitar documento de identidad a toda persona ajena a la empresa y retenerlo hasta su salida, entregando una credencial provisoria.
- Notificar a la persona que efectuará la atención del visitante, o quien lo reemplace, antes de autorizar su ingreso.
- Velar por la seguridad de personas y bienes.
- Mantener permanentemente vigilado el acceso a la empresa.
- Monitorear constantemente las cámaras de seguridad.



- Efectuar periódicas rondas de patrullaje en las instalaciones durante las noches y días festivos, verificando puertas cerradas, luces apagadas, informando al Jefe de Planta o Prevencionista de Riesgos respecto de cualquier situación anormal (derrames, fugas, humos, presencia de extraños, etc.).
- Vigilar la integridad de los cierros y cercos de la empresa.
- Aplicar procedimientos de manejo preliminar de situaciones delictivas, cuando ellas ocurran.
- Aplicar procedimientos de manejo preliminar de situaciones de emergencia, cuando ellas ocurran.

Además de los guardias, durante la noche permanecerá el personal necesario para realizar las labores de pesaje recepción y validación, los que corresponden a un (1) operador de pesaje, un (1) operador de recepción y un (1) químico de validación.

De acuerdo a lo anterior, durante la noche permanecerán 5 personas en las dependencias del Proyecto.

Este personal estará capacitado para activar todos los protocolos considerados en el Sistema de Respuesta a Emergencias presentado en el Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias Proyecto Centro Integral de Gestión Residuos Industriales Ciclo S.A.” de la Adenda Complementaria.

Observación: *Riesgos referidos al componente Ecosistema Terrestre. El proyecto mismo señala: Contaminación por derrame de insumos, materiales o residuos Alteración de la calidad de aguas por derrame accidental de sustancias contaminantes Alteración de las aguas provenientes de los cauces o quebradas que se intervendrán Incendios por combustión de los hidrocarburos derramados/Incendio Forestal Pérdida de ejemplares de fauna por obras asociadas al Proyecto (atropellos). Daño en el medio biótico por introducción de plagas en embalajes provenientes del exterior. Por lo tanto los riegos son graves tanto para el entorno del Centro como para lugares aledaños a él. Además solo contempla estos accidentes en el interior del Centro. ¿Por qué no se consideran los que puedan ocurrir durante el trayecto Santiago-Rungue?*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto en evaluación. El transporte de los residuos industriales peligrosos que serán destinados a CIGRI para su eliminación **no** es una actividad que será realizada por el Titular del Proyecto, si no que por empresas externas autorizadas para dicho efecto. Por lo anterior, **no** es una actividad que corresponda ser descrita y evaluada en el marco de la evaluación ambiental del Proyecto. En este sentido, cabe señalar que CIGRI sólo recibirá residuos peligrosos que sean transportados por empresas de transporte especializadas que estén debidamente autorizadas y que cumplan con las exigencias de las normas correspondientes. En efecto la actividad de transporte de residuos y sustancias peligrosas se encuentra regulada tanto en el Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos (D.S. N° 148/2003) como en el Reglamento de Transporte de Carga Peligrosa por Calles y Caminos (D.S. N° 298/1994), sin perjuicio de la evaluación ambiental en los casos que corresponda.

Cabe destacar que las empresas que se dedican al transporte de residuos peligrosos deben ser, cuando corresponda, debidamente autorizadas ambientalmente a través de la obtención de una Resolución de Calificación Ambiental. Estos proyectos ingresan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental según lo indicado en el Artículo 3 letra ñ) del D.S. 40/2012 Reglamento del SEIA.

Cada uno de estos proyectos presentó un plan de contingencias para controlar riesgos asociados a la actividad y un plan de emergencias que indica los pasos a seguir en caso de un accidente en la ruta. Dichos planes han sido aprobados ambientalmente por la autoridad competente. A modo de ejemplo, el Titular incorpora en el Anexo 24 uno de estos planes a fin de dar cuenta que existen medidas asociadas a prevenir contingencias y responder ante emergencias, comprometidas por los responsables de la actividad de transporte.



Sin perjuicio de lo anterior, el Titular ha desarrollado compromisos voluntarios para garantizar el paso seguro de los vehículos que transporten los residuos a ser eliminados en el Proyecto.

1) Transporte con todas sus autorizaciones vigentes:

Si bien el transporte de sustancias y residuos peligrosos es una actividad debidamente normada, como ya ha sido ilustrado en los párrafos anteriores, el Titular establecerá como cláusula contractual con sus clientes y proveedores que todo el transporte de residuos peligrosos deberá hacerse en estricto cumplimiento a la legislación y normativa vigente, y deberá contar con toda la documentación y permisos vigentes a la hora de realizar dicha actividad hacia las instalaciones del Proyecto. Se incluirá como Anexo en los contratos establecidos con proveedores y clientes un plano con la vialidad del enlace Rungue, destacando la señalética, restricciones de velocidad y otras medidas e indicaciones a ser consideradas por los transportistas al circular por ese sector.

2) Obras de mejoramiento de seguridad vial y peatonal en el enlace Rungue

El titular presentó como compromiso voluntario en el EIA, en el Anexo 1-14 "Proyecto de Acceso", la implementación de un conjunto de obras y medidas tendientes a mejorar las condiciones de seguridad del tránsito peatonal y vehicular en el enlace Rungue, de manera de minimizar la probabilidad de accidentes en el sector. A esas obras se propone agregar la implementación de dos cámaras de circuito cerrado de televisión que permitan monitorear permanentemente el tránsito en el enlace, de manera de detectar tempranamente cualquier situación anómala que pueda producirse en el transporte de los residuos hacia el Proyecto. Estas cámaras serán monitoreadas desde el centro de control de seguridad del Proyecto, y su señal podrá ser también monitoreada por el concesionario de la autopista y/o por la autoridad de transportes.

3) Protocolo de control para transportistas

El Titular establecerá con todos sus clientes y proveedores el cumplimiento de un protocolo de control de seguridad para el transporte de residuos peligrosos hacia el Proyecto. Dicho protocolo de control se traduce en una ficha de control e inspección,

Formulario de Inspección de Vehículos (Check List)					
Viaje N° :			Origen/ Destino:		
Nombre del chofer :					
Patente del camión :			Fecha :	Hora:	
CONDUCTOR	Si	No	No aplica	Observaciones	
Equipo Protección Personal (E.P.P.)					
DOCUMENTACIÓN Y CONTROL	Si	No	No aplica	Observaciones	
Hoja de Datos de Seguridad en puerta izquierda					
Hoja de Transporte en puerta izquierda					
Etiqueta de Riesgo Principal (frontal, posterior y costado)					



Proyecto ha elaborado un completo Sistema de Respuesta a Emergencias, el cual resulta perfectamente aplicable a una eventual emergencia en el enlace Rungue, es que el Titular se compromete a prestar ayuda, siempre bajo el consentimiento y procedimientos acordados con la autoridad competente.

Para definir detalladamente las líneas de acción antes indicadas, se propone una instancia de coordinación permanente con Bomberos y personal de la Concesionaria a fin de definir protocolos ante eventuales emergencias.

El Sistema de Respuesta a Emergencias se describe brevemente a continuación:

El objetivo principal de este Sistema es presentar el plan de acción para el manejo coordinado de las acciones destinadas a prevenir y/o enfrentar las emergencias que afecten la vida y la salud de las personas, el medio ambiente y los bienes asociados a la operación del proyecto CIGRI. En este sistema se definen entre otros aspectos:

- Funciones y responsabilidades de los miembros de la cadena de mando del manejo de emergencias:
 - Director de Emergencias
 - Jefe de Intervención
 - Equipo de primera intervención
 - Equipo de evacuación
- Clasificación de emergencias en función de gravedad
 - Conato de emergencia
 - Emergencia Parcial
 - Emergencia General
- Procedimiento de activación de alarmas y alerta (comunicación)
- Procedimiento de evacuación
 - Medios materiales para el control de emergencias
 - Medios de aviso y alarma de emergencias
 - Medios de control de incendios
 - Medios de control de derrames

Por otro lado, el Sistema de Respuesta a Emergencias incluye Datasheets de planificación de la respuesta a emergencias específicas a cada tipo de almacenamiento y operación realizada en el Centro, en donde se precisa para cada instalación u operación en particular:

- Condiciones geográficas, ambientales y de accesibilidad,
- Exposición a áreas vulnerables
- Sistemas de comunicación
- Sistemas de protección contra incendios (detección y control)
- Condiciones generales y especiales de riesgos y control de emergencias
 - Riesgos naturales (terremoto)
 - Riesgos de impactos mecánicos
 - Riesgos de accidentes personales
 - Riesgo de incendio
 - Riesgo de exposición química

A su vez, para la respuesta a situaciones de emergencia asociadas a cualquier de los tipos de riesgos mencionados anteriormente, se activan los protocolos de respuesta a emergencias que han sido desarrollados para cada caso:

- Protocolo de respuesta ante terremoto
- Protocolo de inspección post-terremoto



- Protocolo de respuesta a accidentes con potencial compromiso fatal
- Protocolo de respuesta a accidentes con atrapamiento en altura
- Protocolo de respuesta a accidentes con rescate en espacios confinados
- Protocolo de respuesta a accidentes vehiculares con rescate
- Protocolo de respuesta general a emergencia por incendio
- Protocolo de respuesta por incendio de químicos inflamables
- Protocolo de respuesta por exposición a incendio de químicos
- Protocolo de respuesta por incendio en instalaciones eléctricas
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos inflamables

En estos protocolos se establecen con detalle:

- Personal que interviene en la respuesta a la emergencia
- Responsabilidades de cada interviniente
- Requerimiento de acciones en el sitio de la emergencia
- Status de alarmas
- Grado de especialización y entrenamiento de personal interviniente
- Requerimiento de recursos
- Estructura de comando necesaria
- Tácticas de intervención particulares
- Requerimiento de acciones permanentes

Los residuos generados en el manejo eventuales emergencias deberán ser tratados y/o dispuestos en las mismas instalaciones de CIGRI o en terceros destinatarios autorizados, dependiendo de las condiciones de operatividad que se mantengan en el Centro una vez declarado el fin de la emergencia y de las características de los residuos generados.

Observación: *Riesgos referidos al componente Calidad del Aire. Contaminación temporal del aire por mal funcionamiento de equipos Contaminación del aire por incendio de unidades o equipos. Para este punto el proyecto plantea la ayuda de bomberos, pero sabemos que estos se encuentran lejos del centro y que tienen muchos lugares que cubrir en esa zona.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto en evaluación. El Proyecto ha elaborado un completo Sistema de Respuesta a Emergencias, que se describe brevemente a continuación.

El objetivo principal de este Sistema es presentar el plan de acción para el manejo coordinado de las acciones destinadas a prevenir y/o enfrentar las emergencias que afecten la vida y la salud de las personas, el medio ambiente y los bienes asociados a la operación del proyecto CIGRI. En este sistema se definen entre otros aspectos:

- Funciones y responsabilidades de los miembros de la cadena de mando del manejo de emergencias:
 - Director de Emergencias
 - Jefe de Intervención
 - Equipo de primera intervención
 - Equipo de evacuación



- Clasificación de emergencias en función de gravedad
- Conato de emergencia
- Emergencia Parcial
- Emergencia General
- Procedimiento de activación de alarmas y alerta (comunicación)
- Procedimiento de evacuación
- Medios materiales para el control de emergencias
 - Medios de aviso y alarma de emergencias
 - Medios de control de incendios
 - Medios de control de derrames

Por otro lado, el Sistema de Respuesta a Emergencias incluye Datasheets de planificación de la respuesta a emergencias específicas a cada tipo de almacenamiento y operación realizada en el Centro, en donde se precisa para cada instalación u operación en particular:

- Condiciones geográficas, ambientales y de accesibilidad,
- Exposición a áreas vulnerables
- Sistemas de comunicación
- Sistemas de protección contra incendios (detección y control)
- Condiciones generales y especiales de riesgos y control de emergencias
 - Riesgos naturales (terremoto)
 - Riesgos de impactos mecánicos
 - Riesgos de accidentes personales
 - Riesgo de incendio
 - Riesgo de exposición química

A su vez, para la respuesta a situaciones de emergencia asociadas a cualquier de los tipos de riesgos mencionados anteriormente, se activan los protocolos de respuesta a emergencias que han sido desarrollados para cada caso:

- Protocolo de respuesta ante terremoto
- Protocolo de inspección post-terremoto



- Protocolo de respuesta a accidentes con potencial compromiso fatal
- Protocolo de respuesta a accidentes con atrapamiento en altura
- Protocolo de respuesta a accidentes con rescate en espacios confinados
- Protocolo de respuesta a accidentes vehiculares con rescate
- Protocolo de respuesta general a emergencia por incendio
- Protocolo de respuesta por incendio de químicos inflamables
- Protocolo de respuesta por exposición a incendio de químicos
- Protocolo de respuesta por incendio en instalaciones eléctricas
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos inflamables

En estos protocolos se establecen con detalle:

- Personal que interviene en la respuesta a la emergencia
- Responsabilidades de cada interviniente
- Requerimiento de acciones en el sitio de la emergencia
- Status de alarmas
- Grado de especialización y entrenamiento de personal interviniente
- Requerimiento de recursos
- Estructura de comando necesaria
- Tácticas de intervención particulares
- Requerimiento de acciones permanentes

Los residuos generados en el manejo eventuales emergencias deberán ser tratados y/o dispuestos en las mismas instalaciones de CIGRI o en terceros destinatarios autorizados, dependiendo de las condiciones de operatividad que se mantengan en el Centro una vez declarado el fin de la emergencia y de las características de los residuos generados.

Observación: *¿Porque no se menciona el tipo de profesionales responsables de las diversas y complejas operaciones del centro? Debería haber Doctores en Química y/o Fisicoquímica junto con otros equipos profesionales a cargo de la dirección del Centro y de la fiscalización de las complejas tareas que el centro requiere.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

El Proyecto contará con varios perfiles profesionales para su funcionamiento, entre ellos profesionales, técnicos, personal de línea y operadores prácticos con experiencia en el área de manejo de sustancias, productos y/o residuos peligrosos, personal especialista en mantenimiento, sistemas, administración y comercialización entre otros. En el Anexo 53 “Descripciones de cargos personal CIGRI” de la Adenda, se encuentran las descripciones de cargo a fin de dar a conocer las responsabilidades, dependencia y funciones de los diferentes cargos del Proyecto, para una óptima claridad de las líneas de mando, responsabilidades, niveles de



capacitación y perfiles profesionales. De acuerdo a lo descrito en los perfiles de cargo, los profesionales con formación química corresponden a:

- QUÍMICO (2)
- QUIMICO VALIDACIÓN (2)
- OPERADOR DE RECEPCIÓN (2)
- OPERADOR RILES (3)
- OPERADOR RRR (3)
- OPERADOR RM (7)
- GERENTE GENERAL
- GERENTE TÉCNICO
- JEFE DE PLANTA
- JEFE DE TURNO
- JEFE DE LABORATORIO

6.- Observante: Francisco Alejandro Arnado Bastías.

Observación: *Se desvaloriza la comuna de Tiltill más de lo que ya vive con las empresas ya instaladas y con la que propone el titular la identidad cultural de la zona pasaría a ser una más conocida por la contaminación.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto en evaluación.

En relación a lo indicado, cabe mencionar que la evaluación de impactos sobre el medio humano realizada en el EIA identificó los siguientes impactos ambientales, cuyas medidas de mitigación fueron presentadas e incluidas en el propio EIA. Al respecto, es necesario indicar que ninguno de los impactos identificados dice relación con la desvalorización de la comuna o efectos mayores sobre la economía local del modo que está indicado en la presente observación.

Tabla 22 Impactos Medio Humano Fase Construcción (Anexo PAC, Adenda 1)

Dimensión	Impacto	Calificación	Jerarquización
Dimensión geográfica	C-HUM-01: Aumento del flujo de camiones y tránsito de vehículos en general en el nudo vial Rungue	-17,5	Medio bajo
	C-HUM-02: Pérdida de espacio para el desarrollo de actividad de pastoreo individual	-14,66	Bajo



Dimensión socioeconómica	C-HUM-03: Generación temporal de empleos para mano de obra calificada y no calificada.	17,5	Medio bajo

Tabla 23 Impactos Medio Humano Fase Operación (Anexo PAC, Adenda 1)

Dimensión	Impacto	Calificación	Jerarquización
Dimensión geográfica	O-HUM-01: Aumento del flujo de camiones y tránsito de vehículos en general en el nudo vial Rungue	-17,5	Medio bajo
Dimensión socioeconómica	O-HUM-02: Generación de empleos permanentes.	17,5	Medio bajo

Tabla 24 Impactos Medio Humano Fase Cierre (Anexo PAC, Adenda 1)

Dimensión	Impacto	Calificación	Jerarquización
Dimensión geográfica	Ci-HUM-01: Aumento del flujo de camiones y tránsito de vehículos en general en el nudo vial Rungue	- 8	Bajo
Dimensión socioeconómica	Ci-HUM-02: Generación temporal de empleos para mano de obra calificada y no calificada.	17,5	Bajo

Por otra parte, en relación a los impactos sobre los aspectos culturales, cabe mencionar que el EIA identificó y evaluó los siguientes impactos significativos sobre el patrimonio cultural, para los cuales se establecieron las medidas de mitigación que se indican a continuación:

Tabla 25 Impactos Patrimonio Cultural Fase Construcción

Medio	Componente	Impacto Ambiental Potencial	Plan de medidas
Patrimonio Cultural	Patrimonio Cultural	Impacto N°18: C-ARQ-01 Afectación del patrimonio arqueológico	Medidas de mitigación C-MIT-ARQ-01: Establecimiento área de exclusión C-MIT-ARQ-02: Rescate arqueológico C-MIT-ARQ-03: Recolección superficial de material arqueológico



			C-MIT-ARQ-04: Capacitación en el cuidado del patrimonio cultural
			C-MIT-ARQ-05: Monitoreo durante obras de construcción

En este sentido y de acuerdo a los antecedentes presentados del Proyecto no se generarán los efectos, características o circunstancias indicados en la presente observación.

No obstante lo anterior, el Titular busca ser un actor relevante y un referente en la implementación del Plan Estratégico para el Desarrollo de Til-Til 2015-2018 - siendo éste el mayor esfuerzo programado para el desarrollo integral comunal - con el fin de **disminuir y revertir el proceso de desvalorización territorial** que ha afectado a la comuna de Til-Til, constituyéndose en un actor colaborativo en los procesos que se implementen a través de la articulación público-privada, para que todos los actores del territorio sean corresponsables de un desarrollo local más justo e inclusivo.

Consecuentemente, buscara implementar una **estrategia de desarrollo local, con una mirada territorial y centrada en las personas**, que busque construir una relación de confianza, transparencia y compromiso en el tiempo entre los vecinos y organizaciones de Rungue, el Gobierno local y regional, la empresa y los diferentes actores de la comuna de Til-Til.

Las problemáticas económicas, sociales, culturales y medioambientales que presenta la comuna de Til-Til son evidentes y conocidas. La información de diagnóstico expuesta en el documento del Plan Estratégico para el Desarrollo de Til-Til 2015-2018 y las propias demandas ciudadanas dan cuenta de grandes problemáticas que requieren avanzar hacia soluciones permanentes y de largo plazo.

El proyecto CIGRI, será un impulsor y colaborador relevante del avance y el logro de los objetivos planteados en el Plan Estratégico para el Desarrollo de Til-Til 2015-2018.

Considerando las cuatro líneas de acción principales que se plantean en el Plan Estratégico para el Desarrollo de Til-Til 2015-2018, el Proyecto CIGRI se insertará y se relacionará de la siguiente manera:

1.- Problemática: Presencia de Pasivos Ambientales y vecinos contaminantes.

Línea de Acción: Sustentabilidad Territorial y Valor Compartido.

Cabe señalar que el emplazamiento del proyecto CIGRI se fundamenta en que el instrumento de planificación territorial vigente para la Región Metropolitana (PRMS) y las condiciones ambientales específicas del lugar de emplazamiento del Proyecto, hacen del sector de Los Ciruelos en Til Til el único lugar apto en toda la Región Metropolitana para la instalación del Proyecto, tanto desde un punto de vista normativo como técnico. Dado lo anterior el proyecto incorpora compromisos voluntarios surgidos del diálogo con la comunidad, siendo los principales compromisos:

- Extensión del período de monitoreo ambiental post-cierre de los 20 años exigidos por la normativa aplicable a 50 años;
- Implementación de un conjunto de medidas de mejoramiento de seguridad vial y peatonal en la vía de acceso hacia el Proyecto, de manera de minimizar la sensación de riesgo e inseguridad respecto al transporte de los residuos que serán eliminados en el Proyecto. Se debe destacar que la actividad de transporte de los residuos no es una actividad que será realizada por el Titular del Proyecto.
- El Titular ha propuesto un Acuerdo de Asociatividad, para la localidad de Rungue, a través de la creación de una corporación sin fines de lucro (“Corporación Rungue”) formada por organizaciones territoriales y funcionales, vecinos naturales, representantes del gobierno local y CICLO S.A. que recibirá anualmente, durante toda la vida útil del Proyecto, un porcentaje de las utilidades que éste



genere, con un piso mínimo garantizado, que permita financiar la ejecución de obras de infraestructura, la provisión de servicios y la promoción de instancias de encuentro y fortalecimiento de la identidad y cultura local. Todas estas iniciativas de inversión serán identificadas, priorizadas y decididas autónomamente por la comunidad de Rungue, donde CICLO S.A. jugará un rol de apoyo técnico y garante de una gestión transparente y democrática de los recursos transferidos a la comunidad.

- Finalmente, CICLO S.A. espera ser un actor permanente y participativo de la Mesa Privada definida en esta línea 1, a través de la cual compartirá la experiencia de trabajo colaborativo con la comunidad de Rungue, conociendo la experiencia de otras empresas en otras localidades de la comuna. Hacerse parte de las iniciativas mancomunadas que se impulsen a una escala comunal, ya sea como actores propositivos, o sumándose a las iniciativas que se impulsen por el gobierno regional, provincial o comunal y que requieran un actuar coordinado de todas las empresas de la comuna.

2.- Problemática: Escasez hídrica.

Línea de Acción: Acciones de mejoramiento para revertir la escasez hídrica.

Respecto a esta línea de acción, el Proyecto reutilizará el 100% de las aguas servidas tratadas y aguas de contacto en los procesos propios del Proyecto. De este modo, se minimizará el requerimiento de agua fresca del Proyecto, la cual, será provista desde una fuente de la empresa, a través de un derecho de aprovechamiento de aguas subterráneas que no constituye un ejercicio de un derecho de aprovechamiento nuevo. La fuente se localiza en el acuífero de Chacabuco-Polpaico, cercano a la localidad de Punta Peuco.

Para garantizar la no afectación del escaso recurso de agua subterránea presente en el sector de emplazamiento del Proyecto, se ha diseñado un sistema de impermeabilización basal y de cobertura de cierre que consideró las exigencias de la normativa estadounidense y alemana, y que supera ampliamente los estándares exigidos por la normativa chilena. Que considera un sistema de detección permanente de fugas, el cual permite detectar y localizar de forma instantánea una eventual fuga producida en una rotura de hasta 1 mm² en el sello de impermeabilización basal. Con la tecnología que se implementará en el Proyecto, es posible garantizar la no afectación del agua subterránea.

3.- Problemática: Infraestructura territorial deficitaria.

Línea de Acción: Gestión de proyectos e iniciativas de equipamiento e infraestructura.

Si bien en el Plan Estratégico para el Desarrollo de Til-Til 2015-2018 se plantea esta línea de acción como una en la que la responsabilidad recae principalmente en el Estado a través de la acción del gobierno regional, es estima que el Acuerdo de Asociatividad puede ser un instrumento de gran valor para que se logren concretar una mayor cantidad de proyectos de infraestructura y equipamiento en la localidad de Rungue, en un menor plazo, gracias a un esfuerzo coordinado de financiamiento público-privado para este tipo de iniciativas. Asimismo, dada la escasez de profesionales y recursos humanos suficientes y capacitados en la municipalidad, más aún en Rungue, para la formulación de proyectos susceptibles de ser postulados a las fuentes de financiamiento público como el FNDP u otras fuentes. Se espera que en el marco del Acuerdo de Asociatividad, será posible potenciar, orientar y estimular la formulación de proyectos.

4.- Problemática: Ausencia de visión futura de Desarrollo Territorial.

Línea de Acción: Ordenamiento Territorial y Planificación Urbana de Largo Plazo.

CICLO S.A. propone desarrollar actividades de valorización de residuos (reutilización, reciclaje, revalorización energética y recuperación de materiales) y proyecta su futuro en esa dirección, a través de la investigación y desarrollo, de manera de ir reduciendo cada vez más la fracción de residuos que requiere ser eliminada a través de disposición final, a medida que aumenta la fracción de residuos que son sometidos a procesos de valorización, siendo reintroducidos en los ciclos productivos de todo tipo de bienes y productos.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2158543352>

Observación: *La localidad de Rungue se verá muy afectada por un proyecto inédito y extremadamente peligroso y su comunidad no tiene actualmente una defensa que contrapesa tal daño.*

Respuesta: La observación no es admisible. Debido a que no hace referencia a aspectos ambientales relacionados al proyecto.

Observación: *El proyecto no detalla el riesgo para la salud de las personas en caso de algún accidente de trayecto de los materiales que serán depositados en el Centro de acopio. Y esto no es solo para Til Til, sino para todas las comunas por donde será transportado esos desechos.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto en evaluación. Cabe señalar que CIGRI corresponde a un proyecto de infraestructura sanitaria para la eliminación de residuos industriales peligroso y no peligroso, a través de líneas de procesos destinadas a la revalorización, reciclaje, recuperación, tratamiento, y disposición final en Relleno de Seguridad. El Proyecto está diseñado para recibir, manejar y eliminar residuos industriales peligrosos y no peligrosos descritos en el artículo 90 del D.S. 148/03 del Ministerio de Salud, “Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos”, excluyendo aquellos clasificados como explosivos, radioactivos, biológicos – hospitalarios (residuos infecciosos) y domiciliarios (biodegradables).

De esta forma, el Centro recibirá residuos industriales (peligrosos y no peligrosos) cuyo generador corresponderá a terceras empresas de distintos rubros industriales, emplazadas en distintas localidades, quienes definen el destino de sus residuos, sobre la base de la contratación de un servicio de eliminación de ellos. La cantidad, tipo y frecuencia de generación de residuos varía ampliamente según generador y, dado que son éstos quienes seleccionan el destino de sus residuos, también son los responsables de contratar el servicio de transporte de ellos hacia el destinatario autorizado para su eliminación. El Proyecto CIGRI no contempla la prestación del servicio de transporte de residuos, por lo que no contará con una flota de vehículos propios para realizar dicha actividad. El Proyecto CIGRI se restringirá a desarrollar actividades estrictamente relacionadas con la eliminación de residuos industriales dentro de sus instalaciones, y por lo tanto el transporte de residuos no es una actividad considerada como propia del Proyecto.

No obstante lo anterior, el Titular del Proyecto ha identificado como parte de su área de influencia al enlace Rungue reconociendo, por tanto, al Proyecto como fuente de atracción de vehículos que transportan residuos y sustancias hacia él.

Respecto al enlace Rungue, es necesario aclarar que el diseño del nudo vial del Retorno Rungue cumple con los estándares para el tránsito de camiones que llegarán a CIGRI, en tanto éste fue diseñado bajo los estándares del MOP Concesiones; es decir, cumple a cabalidad con las características para pasos y/o atravesos desnivelados construidos en el país, en particular, para el tránsito de vehículos y camiones como los que serán utilizados para el transporte de residuos que se dirigirán a CIGRI.

El titular, realizó un Estudio de Microsimulación de Tráfico Aimsun NG, el cual modela y microsimula las rutas y capacidad del nudo vial. El informe con los resultados se encuentra adjunto en el Anexo 6 de la Adenda 1(https://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2131092530&modo=iframe)

La microsimulación consiste en simular el comportamiento de cada vehículo en la red, instante a instante, durante todo el período de simulación. Dicho comportamiento está regido por las características del vehículo, por las características de las vías por las cuales circula y por el comportamiento de los vehículos con los que comparte el espacio físico.

Los resultados que permite obtener son, en primer lugar, una animación gráfica continua del desempeño de la red, resultados estadísticos (flujos, velocidad, tiempos de viaje, demoras, detenciones, etc.) y datos obtenidos por los detectores simulados (conteos, ocupación, velocidad).



De acuerdo al informe, el aumento en la demanda vial generada por el Proyecto tiene un efecto casi nulo sobre la red vial en operación. Para obtener este resultado se consideraron los vehículos en el escenario más desfavorable (a partir del año 5 de operación en adelante), donde se tendrá un flujo de 113 vehículos/día. Considerando que estos flujos se distribuirán durante 8 horas del día se obtuvo un flujo horario de alrededor de 14 vehículos/hora. Considerando que de este flujo, aproximadamente 65 vehículos/hora corresponden a camiones (45 de transporte residuos y 20 para el transporte de insumos) y que el flujo equivalente de este tipo de vehículos de 2,5 veq/veh, se obtuvo un flujo estimado de 27 veq/hora que representan la demanda máxima estimada que generará el Proyecto. Cabe mencionar, que la capacidad de un tramo de vía bidireccional interurbano, de acuerdo con la metodología ASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials), es de alrededor de 1.100 veq/hora, por lo tanto, es posible afirmar que el Proyecto genera una demanda equivalente a un 2,4% de la capacidad de la vía.

Por lo anterior, se considera que el efecto del Proyecto es marginal, en relación a la capacidad de la vía y la variación de los tiempos de desplazamiento será imperceptible. Para un mayor detalle, ver Anexo 6 de la presente Adenda.

De esta forma, las conclusiones del estudio son las siguientes:

- Durante la operación del Proyecto CIGRI, las condiciones físicas y operativas de la red vial se mantienen inalteradas ya que los impactos viales de la nueva demanda generada por el Proyecto son prácticamente nulos (la demanda peak que genera el proyecto equivale solamente a un 2,4% de la capacidad vial de la vía), pues tanto los tiempos de viaje de los usuarios como las velocidades de circulación, no presentan variaciones importantes. Tales parámetros se mantienen en los mismos rangos en los escenarios base y con Proyecto.
- En cuanto al diseño del acceso MOP del enlace Rungue, éste satisface las exigencias establecidas en la normativa vigente. La configuración del acceso permite una operación adecuada de los vehículos que transitarán hacia el Proyecto, minimizando los conflictos operacionales con la vialidad y circulación existentes.

El enlace que actualmente se encuentra construido y operativo, fue diseñado bajo los estándares del MOP Concesiones; es decir, el marco de regulación no es distinto a los mínimos establecidos para los pasos o atraviesos desnivelados construidos en el resto del país.

Una prueba empírica de ello son los conteos observados, los que dan cuenta de flujo de camiones de más de 2 ejes utilizando el enlace. La restricción de altura es la dada a través de lo dispuesto en los artículos 56° y 57° de la Ley N° 18.290, de Tránsito, que señala, “Artículo 1°.- Los vehículos que circulen en las vías públicas no podrán exceder de las siguientes dimensiones, salvo que el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones o las bases de licitación que se elaboren de conformidad a lo dispuesto en el artículo 3° de la ley 18.696, establezcan una norma especial diversa:

a) Ancho máximo exterior, con o sin carga: 2,60 m. En la medida del ancho del vehículo no serán considerados los espejos retrovisores exteriores ni sus soportes.

b) Alto máximo, con o sin carga, sobre el nivel del suelo: 4,20 m. Para los camiones, remolques y semirremolques especiales para el transporte de automóviles, se aceptará un alto máximo de 4,30 m.”

En relación a sus pistas de aceleración y desaceleración, se señala que de acuerdo a lo establecido en el Manual de Carretera Volumen 3, se hizo una revisión respecto del dimensionamiento de estas 4 pistas, nominadas según se muestran en la Figura 14 Pistas identificadas y Figura 15 Análisis pistas (Anexo 1: Anexo Participación Ciudadana, Adenda 1, https://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2131092530&modo=iframe)n



De la revisión se concluye que, para todos los casos, la capacidad instalada es acorde con las exigencias establecidas, dado que el enlace está diseñado bajo los estándares del Ministerio de Obras Públicas.

Ahora bien, el transporte de los residuos industriales peligrosos que serán destinados a CIGRI para su eliminación, **no** es una actividad que será realizada por el Titular del Proyecto, si no que por empresas externas autorizadas para dicho efecto.

En este sentido, CIGRI sólo recibirá residuos peligrosos que sean transportados por empresas de transporte especializadas que estén debidamente autorizados y que cumplan con las exigencias de las normas correspondientes. En efecto, la actividad de transporte de residuos y sustancias peligrosas se encuentra regulada tanto en el Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos (D.S. N° 148/2003) como en el Reglamento de Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos (D.S. N° 298/1994), sin perjuicio de la evaluación ambiental en los casos que corresponda.

A mayor abundamiento, el D.S. N° 298/1994 establece las condiciones, normas y procedimientos aplicables al transporte de carga, por calles y caminos, de sustancias o productos que por sus características, sean peligrosas o representen riesgos para la salud de las personas, para la seguridad pública o el medio ambiente.

Por su parte, el art. 36 del D.S. N° 148/2003 señala que sólo las personas naturales o jurídicas que hayan sido autorizadas por la Autoridad Sanitaria podrán transportar residuos peligrosos por calles y caminos públicos, añadiendo en el art. 37, que el transportista deberá incluir un Plan de Contingencia para abordar posibles accidentes que ocurran durante el proceso de transporte, el cual deberá contemplar lo siguiente:

- Medidas de control y/o mitigación.
- Capacitación del personal.
- Identificación de las responsabilidades del personal.
- Sistema de comunicaciones portátil para alertar a las autoridades competentes.
- Identificación, ubicación y disponibilidad de personal y equipo para atender emergencias
- Listado actualizado de los organismos públicos y personas a las que se deberá dar aviso inmediato en el caso de ocurrir una emergencia, debiendo considerar al menos la
- comunicación con la Autoridad Sanitaria competente, Bomberos, Carabineros y la Oficina Regional de Emergencia.

A modo de ejemplo, en la tabla a continuación se presentan 10 proyectos de transporte de residuos o sustancias peligrosas de data reciente, que fueron autorizados a circular por la ruta 5.

Cabe destacar que varias de las rutas utilizadas por estos proyectos cruzan la región Metropolitana, como es el caso, por ejemplo, del Proyecto “Transportes de sustancias peligrosas regiones XV, I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, RM, Transportes Bello e Hijos Ltda.”, aprobado mediante RCA 0277/2015, que utiliza la Ruta 5, Av. Kennedy y Av. Las Condes, entre otras, todas ellas avenidas que se emplazan en zonas urbanas, densamente pobladas y colindantes con sectores residenciales y comerciales.

Tabla 26 Proyectos autorizados a circular por Ruta 5 (Anexo 1: Anexo Participación Ciudadana, de Adenda 1)



Proyecto	Resolución de Calificación Ambiental Favorable
Modificación Transporte Interregional de Óxido de Calcio	0739/2015
Modificación Transporte y Logística Interregional de Cargas y/o Sustancias Peligrosas	1011/2015
Transportes de sustancias peligrosas regiones XV, I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, RM, Transportes Bello e Hijos Ltda.	0277/2015
Ampliación del Transporte Inter-Regional Terrestre de Sustancias Peligrosas	0845/2013
Transporte de Residuos Peligrosos por las Rutas Indicadas	0581/2014
Transporte Interregional de Sustancias Peligrosas - AGREducam VI Región	0243/2013
Transporte de Residuos e Insumos a Complejo Industrial Ecometales Limited	0239/2013
Modificación Proyecto de Transporte de Ácido Sulfúrico a Granel entre la Primera y Décima Regiones de Chile	0209/2015
Transporte y logística interregional de cargas y/o sustancias peligrosas	0113/2013
Transporte de sustancias peligrosas entre las regiones IX, VIII, VII, VI, V, y RM	0167/2012

Respecto de los proyectos anteriormente señalados, han debido presentar un plan de contingencias para controlar riesgos asociados a la actividad y un plan de emergencias que indica los pasos a seguir en caso de un accidente en la ruta. Dichos planes han sido aprobados ambientalmente por la autoridad competente. A modo de ejemplo, el Titular incorpora en el Anexo 24 de la Adenda 1, un ejemplo de estos planes a fin de dar cuenta que existen medidas asociadas a prevenir contingencias y responder ante emergencias, comprometidas por los responsables de la actividad de transporte.

Por lo tanto, en vista de lo expuesto, se aclara, en primer lugar, que el transporte no es una actividad sometida a evaluación en el presente EIA, toda vez que ésta será realizada por un tercero autorizado para ello. En efecto, Ciclo se compromete a trabajar sólo con empresas cuyos proyectos de transporte cuenten con las autorizaciones pertinentes para realizar la actividad de transporte de residuos y sustancias peligrosas.

Sin perjuicio de lo anterior, el Titular, para garantizar el paso seguro de los vehículos que van a transportar residuos y sustancias peligrosas a CIGRI para su eliminación, ha adoptado las siguientes medidas y compromisos:

1) Transporte con todas sus autorizaciones vigentes:

Si bien el transporte de sustancias y residuos peligrosos es una actividad debidamente normada, como ya ha sido ilustrado en los párrafos anteriores, el Titular establecerá como cláusula contractual con sus clientes y proveedores que todo el transporte de residuos peligrosos deberá hacerse en estricto cumplimiento a la legislación y normativa vigente, y deberá contar con toda la documentación y permisos vigentes a la hora de



realizar dicha actividad hacia las instalaciones del Proyecto. Se incluirá como anexo en los contratos establecidos con proveedores y clientes un plano con la vialidad del enlace Rungue, destacando la señalética, restricciones de velocidad y otras medidas e indicaciones a ser consideradas por los transportistas al circular por ese sector.

2) Obras de mejoramiento de seguridad vial y peatonal en el enlace Rungue:

El titular presentó como compromiso voluntario en el EIA, Anexo 1-14 "Proyecto de Acceso" (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2015/06/15/Anexos_capitulo_1_parte_3.zip), que contempla la implementación de un conjunto de obras y medidas tendientes a mejorar las condiciones de seguridad del tránsito peatonal y vehicular en el enlace Rungue, de manera de minimizar la probabilidad de accidentes en el sector. A esas obras se propone agregar la instalación de dos cámaras de circuito cerrado de televisión (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2016/01/14/Adenda_1_.pdf, página 36) que permitan monitorear permanentemente el tránsito en el enlace, de manera de detectar tempranamente cualquier situación anómala que pueda producirse en el transporte de los residuos hacia el Proyecto. Estas cámaras serán monitoreadas desde el centro de control de seguridad del Proyecto, y su señal podrá ser también monitoreada por el concesionario de la autopista y/o por la autoridad de transportes.

3) Protocolo de control para transportistas

El Titular establecerá con todos sus clientes y proveedores el cumplimiento de un protocolo de control de seguridad para el transporte de residuos peligrosos hacia el Proyecto. Dicho protocolo de control se traduce en una ficha de control e inspección:

Formulario de Inspección de Vehículos (Check List)				
Viaje N° :			Origen/ Destino:	
Nombre del chofer :				
Patente del camión :			Fecha :	Hora:
CONDUCTOR	Si	No	No aplica	Observaciones
Equipo Protección Personal (E.P.P.)				
DOCUMENTACIÓN Y CONTROL	Si	No	No aplica	Observaciones
Hoja de Datos de Seguridad en puerta izquierda				
Hoja de Transporte en puerta izquierda				
Etiqueta de Riesgo Principal (frontal, posterior y costado)				
Etiqueta con numero UN				
Rombo de Seguridad				
Permiso de circulación del vehículo al día				
Revisión técnica del vehículo al día				



Licencia de conducir vigente				
Tiene copia del Plan de emergencias				
Contacto a Planta de destino (Nombre y Teléfono)				
Camión	Si	No	No aplica	Observaciones
Apto para el tonelaje a transportar				
Observaciones				
Responsable:	Portería:		Chofer:	

Fuente: Anexo 25 Adenda 1

La ficha se aplicará a los vehículos de transporte de residuos peligrosos que ingresen al Proyecto, y será aplicado por el personal del control de acceso. En caso de detectarse alguna no conformidad, se dará aviso de inmediato a la jefatura del transportista y al cliente o proveedor desde donde se originó el transporte informándole que dicho camión no será recibido nuevamente con posterioridad, en tanto no subsane las deficiencias detectadas.

No obstante todo lo anterior, en caso de producirse una accidente vehicular en el enlace Rungue que involucre vehículos que se dirigen a CIGRI, el Titular se compromete a poner a disposición todos los recursos de los que disponga para el control y contención de una posible emergencia.

Para lo anterior, se proponen 3 líneas de acción:

- Detección temprana de emergencias y comunicación: en la eventualidad de un accidente que se relacione con el transporte de residuos, gracias al monitoreo de las cámaras de circuito cerrado de televisión que se instalarán en el enlace, será personal del Centro quien se enterará de lo sucedido en primera instancia. Es decir, se contará con mecanismos de monitoreo y alerta permanente de cualquier anomalía que se presente en el enlace Rungue. Además, en el Protocolo de control para transportistas indicado en el punto anterior, se definirá claramente los números de emergencia del Centro a los cuales el transportista deberá comunicarse en caso de una emergencia. Lo anterior permitirá al Centro dar pronto aviso de las situaciones detectadas, tanto a Carabineros de Chile, a Bomberos y a la Concesionaria. Los contactos específicos para el aviso oportuno a todas las instancias anteriores se mantendrá en el Centro de Control del Proyecto.
- Mantenición de implementos e insumos para apoyar la respuesta ante emergencia: como se dijo, el Centro mantendrá en stock una serie de implementos e insumos para hacer frente a eventuales emergencias que podrían suscitarse en sus instalaciones. Se propone contar con mayor cantidad de estos insumos, junto con poner a disposición maquinaria que pueda atender una emergencia (por ejemplo, contención física de un derrame).



- **Atención temprana inicial:** el Titular tiene presente que su capacidad de respuesta en cuanto a equipamiento, personal capacitado y rapidez de atención y llegada al lugar del accidente, de producirse éste en el enlace Rungue, será la más rápida ayuda disponible para dar una primera respuesta eficaz. Dado lo anterior y a que el Proyecto ha elaborado un completo Sistema de Respuesta a Emergencias, el cual se adjunta como Anexo 26 de la Adenda 1, y que resulta perfectamente aplicable a una eventual emergencia en el enlace Rungue, es que el Titular se compromete a prestar ayuda, siempre bajo el consentimiento y procedimientos acordados con la autoridad competente.

Para definir detalladamente las líneas de acción antes indicadas, se propone una instancia de coordinación permanente con Bomberos y personal de la Concesionaria a fin de definir protocolos ante eventuales emergencias.

En definitiva, considerando que la ruta de acceso propuesta no solamente cumple con toda la normativa de diseño vial para el transporte de todo tipo de sustancias, incluidas las peligrosas; que el flujo vehicular incremental que inducirá el proyecto sobre el enlace Rungue representa un 2,4% de su capacidad de diseño; que el transporte de residuos es una actividad externa y no propia del Proyecto; y que el Titular, a través de una serie de compromisos voluntarios, establece un conjunto de medidas de prevención y respuesta para maximizar las condiciones de seguridad con que se realice el transporte a través del enlace Rungue; es posible afirmar que la utilización de dicho enlace es factible tanto en lo técnico como en lo normativo, y que las contingencias y eventuales emergencias están debidamente contempladas, minimizadas y controladas.

Observación: *Se encuentra muy cerca de las localidades de Rungue y Montenegro como también de Caleu. No es justo que tales comunidades sufran por la instalación de una empresa que no tiene experiencia previa en esto y que tampoco asegura que la calidad de vida de las personas serán iguales o mejores a las actuales.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto en evaluación. A partir del análisis realizado, en el Capítulo 6 del EIA que contempla la Evaluación de Impactos (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2015/06/11/Capitulo_6_eia_rv0_imp.pdf) se ha descartado efectos adversos significativos en la calidad de vida de las localidades mencionadas. Específicamente, el Proyecto ha considerado una serie de medidas y análisis que permiten descartar efectos adversos significativos en la calidad de vida de dichas comunidades.

Entre estas medidas y análisis se destacan:

- Impermeabilización de relleno de seguridad
- Evaluaciones y modelaciones de calidad del aire (adjuntas en Anexo 23 de la Adenda 1) y acústicas (adjuntas en el Anexo 6-3 y 6-6 del EIA). Ambas entregan resultados concluyentes respecto a la no generación de impactos significativos de localidades cercanas y el cumplimiento de las normas correspondientes.
- Análisis vial (adjunto en Anexo 6 de la Adenda 1) cuyos resultados indican que los impactos viales generados por la demanda vial del Proyecto son no significativos.

Observación: *El valor paisajístico y turístico de la zona afectada no podrá recuperarse con la instalación de esta empresa que no solo alterará lo anterior sino desvalorizará las propiedades del sector.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto en evaluación.



La línea de base de Paisaje (Capítulo 3, https://seia.sea.gob.cl/archivos/2015/06/11/Capitulo_3.zip, “Paisaje Rv 0 imp”) concluyó que el entorno del área donde se pretende materializar el Proyecto, posee valor paisajístico bajo, dado principalmente por la carencia de elementos singulares. En consecuencia, cuenta con características visuales habituales que se observan en este sector de la comuna de Til-Til, corresponde a un tipo de paisaje rural. El área de influencia del Proyecto está inserta en la Macrozona Centro, específicamente de la Sub zona Cordillera de la Costa, en la Región Metropolitana. La situación geográfica del sector, en conjunto con la accesibilidad visual y los atributos biofísicos, arrojan la existencia de una (1) cuenca visual (CV), obtenida desde la Ruta 5 Norte, en la localidad de Rungue. El paisaje de esta área presenta características de relieve que conforman serranías y valles interiores, dominados por vegetación del tipo arbustivo espinoso, característico del paisaje de tipo rural.

Cabe señalar que la caracterización del paisaje, se realiza a partir del reconocimiento de su carácter y la descripción de los atributos biofísicos visuales.

Para evaluar el efecto del Proyecto sobre el paisaje se realizó un análisis de incidencia visual (adjunto en el Anexo 6-5 del Capítulo 6) desde los puntos con mayor accesibilidad tanto física como visual, con la finalidad de identificar potenciales alteraciones en el Paisaje producto de la instalación de las obras que componen el Proyecto.

Dicho análisis determinó que cuatro puntos de los 10 con acceso visual (CV, PO1, PO2 y PO3) presentan visibilidad hacia las obras. Desde los puntos PO2 y PO3 se obtiene una visibilidad dentro del rango de detalle (2.600 m), concentrándose en los primeros planos del territorio, observándose las unidades de proceso y relleno de seguridad, lo que indica que los usuarios de la Ruta 5 tendrán acceso visual de detalle hacia éstas y desde la localidad de Rungue, lugar con concentración de observadores, las estructuras no alcanzarían a visualizarse con detalle.

El área de influencia no presenta atractivos naturales o culturales en su entorno. El área determinada como atractivo natural más cercana corresponde al Sitio Prioritario El Roble que limita con el área de Proyecto a 1,3 km en línea recta y cuyos accesos se encuentran por la cara contraria al Proyecto; es decir, hacia Til-Til.

Si bien la comuna de Til-Til posee un conjunto de manifestaciones locales culturales, éstas se desarrollan fundamentalmente al interior de la localidad y en el sector de la Ruta de acceso G-16, 10 km al oriente del área de Proyecto.

En Rungue, el embalse del mismo nombre fue uno de los lugares importantes de encuentro para el desarrollo de actividades de esparcimiento; sin embargo, el déficit constante de agua lo tienen en la actualidad como un espacio marginal de la localidad.

Se debe agregar que en el área del Proyecto no existen actividades turísticas ni tampoco se presenta valor paisajístico, cultural y/o patrimonial, que atraiga flujos de visitantes o turistas hacia esta área. Asimismo, el Proyecto no genera obstrucción al acceso ni altera zonas con valor turístico.

Por lo anterior se establece que el Proyecto no genera alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de la zona, no siendo necesario por tanto medidas de compensación para estos componentes.

Respecto a la eventual “desvalorización” de las propiedades del sector, cabe mencionar que la evaluación de impactos sobre el medio humano realizada en el EIA identificó los siguientes impactos ambientales, cuyas medidas de mitigación fueron presentadas e incluidas en el propio EIA. Al respecto, es necesario indicar que ninguno de los impactos identificados dice relación con la desvalorización de la comuna o efectos mayores sobre la economía local del modo que está indicado en la presente observación.

Tabla 22 Impactos Medio Humano Fase Construcción (Anexo PAC, Adenda 1)



Dimensión	Impacto	Calificación	Jerarquización
Dimensión geográfica	C-HUM-01: Aumento del flujo de camiones y tránsito de vehículos en general en el nudo vial Rungue	-17,5	Medio bajo
	C-HUM-02: Pérdida de espacio para el desarrollo de actividad de pastoreo individual	-14,66	Bajo
Dimensión socioeconómica	C-HUM-03: Generación temporal de empleos para mano de obra calificada y no calificada.	17,5	Medio bajo

Tabla 23 Impactos Medio Humano Fase Operación (Anexo PAC, Adenda 1)

Dimensión	Impacto	Calificación	Jerarquización
Dimensión geográfica	O-HUM-01: Aumento del flujo de camiones y tránsito de vehículos en general en el nudo vial Rungue	-17,5	Medio bajo
Dimensión socioeconómica	O-HUM-02: Generación de empleos permanentes.	17,5	Medio bajo

Tabla 24 Impactos Medio Humano Fase Cierre (Anexo PAC, Adenda 1)

Dimensión	Impacto	Calificación	Jerarquización
Dimensión geográfica	Ci-HUM-01: Aumento del flujo de camiones y tránsito de vehículos en general en el nudo vial Rungue	- 8	Bajo
Dimensión socioeconómica	Ci-HUM-02: Generación temporal de empleos para mano de obra calificada y no calificada.	17,5	Bajo

Por otra parte, en relación a los impactos sobre los aspectos culturales, cabe mencionar que el EIA identificó y evaluó los siguientes impactos significativos sobre el patrimonio cultural, para los cuales se establecieron las medidas de mitigación que se indican a continuación:

Tabla 25 Impactos Patrimonio Cultural Fase Construcción

Medio	Componente	Impacto Ambiental Potencial	Plan de medidas
Patrimonio Cultural	Patrimonio Cultural	Impacto N°18: C-ARQ-01 Afectación del patrimonio arqueológico	Medidas de mitigación



			C-MIT-ARQ-01: Establecimiento área de exclusión
			C-MIT-ARQ-02: Rescate arqueológico
			C-MIT-ARQ-03: Recolección superficial de material arqueológico
			C-MIT-ARQ-04: Capacitación en el cuidado del patrimonio cultural
			C-MIT-ARQ-05: Monitoreo durante obras de construcción

En este sentido y de acuerdo a los antecedentes presentados del Proyecto no se generarán los efectos, características o circunstancias indicados en la presente observación.

No obstante lo anterior, el Titular busca ser un actor relevante y un referente en la implementación del Plan Estratégico para el Desarrollo de Til-Til 2015-2018 - siendo éste el mayor esfuerzo programado para el desarrollo integral comunal - con el fin de **disminuir y revertir el proceso de desvalorización territorial** que ha afectado a la comuna de Til-Til, constituyéndose en un actor colaborativo en los procesos que se implementen a través de la articulación público-privada, para que todos los actores del territorio sean corresponsables de un desarrollo local más justo e inclusivo.

Consecuentemente, buscara implementar una **estrategia de desarrollo local, con una mirada territorial y centrada en las personas**, que busque construir una relación de confianza, transparencia y compromiso en el tiempo entre los vecinos y organizaciones de Rungue, el Gobierno local y regional, la empresa y los diferentes actores de la comuna de Til-Til.

Las problemáticas económicas, sociales, culturales y medioambientales que presenta la comuna de Til-Til son evidentes y conocidas. La información de diagnóstico expuesta en el documento del Plan Estratégico para el Desarrollo de Til-Til 2015-2018 y las propias demandas ciudadanas dan cuenta de grandes problemáticas que requieren avanzar hacia soluciones permanentes y de largo plazo.

El proyecto CIGRI, será un impulsor y colaborador relevante del avance y el logro de los objetivos planteados en el Plan Estratégico para el Desarrollo de Til-Til 2015-2018.

Considerando las cuatro líneas de acción principales que se plantean en el Plan Estratégico para el Desarrollo de Til-Til 2015-2018, el Proyecto CIGRI se insertará y se relacionará de la siguiente manera:

1.- Problemática: Presencia de Pasivos Ambientales y vecinos contaminantes.

Línea de Acción: Sustentabilidad Territorial y Valor Compartido.

Cabe señalar que el emplazamiento del proyecto CIGRI se fundamenta en que el instrumento de planificación territorial vigente para la Región Metropolitana (PRMS) y las condiciones ambientales específicas del lugar de emplazamiento del Proyecto, hacen del sector de Los Ciruelos en Til Til el único lugar apto en toda la Región Metropolitana para la instalación del Proyecto, tanto desde un punto de vista normativo como técnico. Dado lo anterior el proyecto incorpora compromisos voluntarios surgidos del diálogo con la comunidad, siendo los principales compromisos:



- Extensión del período de monitoreo ambiental post-cierre de los 20 años exigidos por la normativa aplicable a 50 años;
- Implementación de un conjunto de medidas de mejoramiento de seguridad vial y peatonal en la vía de acceso hacia el Proyecto, de manera de minimizar la sensación de riesgo e inseguridad respecto al transporte de los residuos que serán eliminados en el Proyecto. Se debe destacar que la actividad de transporte de los residuos no es una actividad que será realizada por el Titular del Proyecto.
- El Titular ha propuesto un Acuerdo de Asociatividad, para la localidad de Rungue, a través de la creación de una corporación sin fines de lucro (“Corporación Rungue”) formada por organizaciones territoriales y funcionales, vecinos naturales, representantes del gobierno local y CICLO S.A. que recibirá anualmente, durante toda la vida útil del Proyecto, un porcentaje de las utilidades que éste genere, con un piso mínimo garantizado, que permita financiar la ejecución de obras de infraestructura, la provisión de servicios y la promoción de instancias de encuentro y fortalecimiento de la identidad y cultura local. Todas estas iniciativas de inversión serán identificadas, priorizadas y decididas autónomamente por la comunidad de Rungue, donde CICLO S.A. jugará un rol de apoyo técnico y garante de una gestión transparente y democrática de los recursos transferidos a la comunidad.
- Finalmente, CICLO S.A. espera ser un actor permanente y participativo de la Mesa Privada definida en esta línea 1, a través de la cual compartirá la experiencia de trabajo colaborativo con la comunidad de Rungue, conociendo la experiencia de otras empresas en otras localidades de la comuna. Hacerse parte de las iniciativas mancomunadas que se impulsen a una escala comunal, ya sea como actores propositivos, o sumándose a las iniciativas que se impulsen por el gobierno regional, provincial o comunal y que requieran un actuar coordinado de todas las empresas de la comuna.

2.- Problemática: Escasez hídrica.

Línea de Acción: Acciones de mejoramiento para revertir la escasez hídrica.

Respecto a esta línea de acción, el Proyecto reutilizará el 100% de las aguas servidas tratadas y aguas de contacto en los procesos propios del Proyecto. De este modo, se minimizará el requerimiento de agua fresca del Proyecto, la cual, será provista desde una fuente de la empresa, a través de un derecho de aprovechamiento de aguas subterráneas que no constituye un ejercicio de un derecho de aprovechamiento nuevo. La fuente se localiza en el acuífero de Chacabuco-Polpaico, cercano a la localidad de Punta Peuco.

Para garantizar la no afectación del escaso recurso de agua subterránea presente en el sector de emplazamiento del Proyecto, se ha diseñado un sistema de impermeabilización basal y de cobertura de cierre que consideró las exigencias de la normativa estadounidense y alemana, y que supera ampliamente los estándares exigidos por la normativa chilena. Que considera un sistema de detección permanente de fugas, el cual permite detectar y localizar de forma instantánea una eventual fuga producida en una rotura de hasta 1 mm² en el sello de impermeabilización basal. Con la tecnología que se implementará en el Proyecto, es posible garantizar la no afectación del agua subterránea.

3.- Problemática: Infraestructura territorial deficitaria.

Línea de Acción: Gestión de proyectos e iniciativas de equipamiento e infraestructura.

Si bien en el Plan Estratégico para el Desarrollo de Til-Til 2015-2018 se plantea esta línea de acción como una en la que la responsabilidad recae principalmente en el Estado a través de la acción del gobierno regional, es estima que el Acuerdo de Asociatividad puede ser un instrumento de gran valor para que se logren concretar una mayor cantidad de proyectos de infraestructura y equipamiento en la localidad de Rungue, en un menor plazo, gracias a un esfuerzo coordinado de financiamiento público-privado para este tipo de iniciativas. Asimismo, dada la escasez de profesionales y recursos humanos suficientes y capacitados en la municipalidad, más aún en Rungue, para la formulación de proyectos susceptibles de ser postulados a las fuentes de financiamiento público como el FNDR u otras fuentes. Se espera que en el marco del Acuerdo de Asociatividad, será posible potenciar, orientar y estimular la formulación de proyectos.



/ 00

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2158543352>

4.- Problemática: Ausencia de visión futura de Desarrollo Territorial.

Línea de Acción: Ordenamiento Territorial y Panificación Urbana de Largo Plazo.

CICLO S.A. propone desarrollar actividades de valorización de residuos (reutilización, reciclaje, revalorización energética y recuperación de materiales) y proyecta su futuro en esa dirección, a través de la investigación y desarrollo, de manera de ir reduciendo cada vez más la fracción de residuos que requiere ser eliminada a través de disposición final, a medida que aumenta la fracción de residuos que son sometidos a procesos de valorización, siendo reintroducidos en los ciclos productivos de todo tipo de bienes y productos.

Observación: *El proyecto en si mismo no tiene ni ofrece una mejor calidad de vida a los tiltlanos. Es más profundiza las externalidades negativas ya existentes. El titular no cuenta con experiencia previa en la materia. Los desechos tóxicos y peligrosos no se precisa los planes de contingencia en caso de emergencia en el transporte de los mismos. La comunidad de Til Til desea prosperar y avanzar en calidad de vida en todos sus aspectos. El titular de la empresa solo ofrece con su proyecto retroceso social y económico para una comuna que trabaja fuertemente por salir adelante.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Dentro del Plan de Emergencias contemplado por el Proyecto, este considera las siguientes acciones para resolver emergencias asociadas a los accidentes de transporte de los residuos que serán tratados:

- Dar aviso inmediato a autoridades pertinentes.
- Inmediatamente alertada la emergencia, el conductor, deberá bajar del vehículo y evaluar la falla.
- Inspeccionando el vehículo y el contorno del lugar, se deberá colocar señalizaciones de emergencias, tales como: triángulos de detención, delante del vehículo y atrás de él y ubicar al móvil en posición de estacionar y no interferir el tránsito normal vehicular.
- Detectada la falla, el conductor deberá comunicar en forma inmediata por radio o teléfono, a la central o al área de mantención mecánica.
- Si la emergencia detectada se debe a derrame de líquidos o residuos, el conductor deberá detenerse a inspeccionar la falla, colocar al móvil en posición de estacionar y no interferir el tránsito normal vehicular y comunicar por radio y teléfono, a la central o supervisor a cargo, para lo cual cada móvil contara con un listado de teléfonos de emergencia en la cabina del conductor y sistema de comunicación (teléfono celular o equipo de radio transmisor).
- Si el derrame ocurre en las cercanías a los cursos de aguas superficiales, el conductor, deberá aislar el lugar del derrame, alertar a los vehículos, colocar señalizaciones y esperar hasta que llegue apoyo.
- Al llegar apoyo, el personal deberá evacuar la totalidad del residuo en todo el contorno del área derrame.
- Evacuando el residuo, se deberá evaluar la limpieza del lugar, si persistiera la polución de polvo, se deberá repasar el lugar, hasta que no queden residuos de polvo en la superficie del suelo.
- Terminando la emergencia, se deberá retirar todos los elementos de seguridad vial, despejar completamente la vía y en ese instante, se deberá comunicar por radio a la central al término de ella.

Para mayores detalles respecto al Plan de Emergencias del Proyecto y su sistema de respuestas, ver numeral 10.3 “Plan de Emergencias” del Capítulo 10 del EIA, y Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias Proyecto Centro Integral de Gestión Residuos Industriales Ciclo S.A.” de la Adenda Complementaria.

Adicionalmente, se debe indicar que el Proyecto contempla las siguientes medidas de emergencia asociadas a accidentes de vehículos asociados al Proyecto, que se produzcan en el enlace Rungue:



- 1) Detección temprana de emergencias y comunicación: en la eventualidad de un accidente que se relacione con el transporte de residuos, el Proyecto contará con mecanismos de monitoreo y alerta temprana de cualquier anomalía que se presente en el enlace Rungue. Además, y tal como se observa en el Anexo 30 “Protocolo de control para transportistas” de la Adenda Complementaria, se definirán los números de emergencia habilitados por el Proyecto a los cuales el transportista deberá comunicarse en caso de una emergencia. Lo anterior permitirá dar aviso de las situaciones detectadas, tanto a Carabineros de Chile, a Bomberos y a la Concesionaria de la Autopista. Los contactos específicos para el aviso oportuno a todas las instancias anteriores se mantendrá en el Centro de Control del Proyecto.
- 2) Mantenición de implementos e insumos para apoyar la respuesta ante emergencia: el Proyecto mantendrá en stock una serie de implementos e insumos para hacer frente a eventuales emergencias que podrían suscitarse en sus instalaciones. Para lo anterior, el Proyecto contará con mayor cantidad de estos insumos, y pondrá a disposición maquinaria para atender emergencias (por ejemplo, contención física de un derrame).
- 3) Atención temprana inicial: el Proyecto contempla la llegada inmediata al lugar del accidente, de producirse éste en el enlace Rungue, en los términos señalados en el Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias Proyecto Centro Integral de Gestión Residuos Industriales Ciclo S.A.” de la Adenda Complementaria.

Para definir detalladamente las líneas de acción antes indicadas, el Proyecto considera una instancia de coordinación permanente con Bomberos y personal de la Concesionaria a fin de definir protocolos ante eventuales emergencias.

En lo que respecta a los beneficios sociales y económicos que traerá el Proyecto, y de acuerdo a lo indicado en la respuesta 13.1 de la Adenda Complementaria, el Proyecto considera una propuesta de acuerdo de valor compartido que se deberá elaborar en conjunto con la comunidad de Rungue, que contempla compartir con dicha comunidad parte de las utilidades anuales obtenidas por el Proyecto, de modo que dichos recursos sean destinados a la definición, construcción e implementación conjunta de proyectos que vayan en directo beneficio de la localidad de Rungue.

Observación: *Las medidas de mitigación, compensación y reparación no son suficientes para dar satisfacción real en el daño social histórico, paisajístico, turístico y cultural de la comuna de Til Til. Que con su identidad local definida y que progresa en ampliarse, el proyecto del titular solo empequeñece a la comuna histórica. Donde emprendedores, trabajadores, usuarios y residentes se verán profundamente afectados con una empresa que no ofrece ninguna mejora o bienestar para Til Til.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que en relación a los componentes mencionados en la consulta, el Proyecto reconoce como impacto significativo el relativo al del patrimonio cultural, específicamente a la afectación al patrimonio arqueológico cuyas medidas de mitigación en la fase de construcción son las siguientes:

- C-MIT-ARQ-01: Establecimiento área de exclusión: resguardar un sector del sitio Llanos de Rungue 06.
- C-MIT-ARQ-02: Rescate arqueológico: generar un área de exclusión y resguardo arqueológico de una superficie de 10.451 m² del sitio Llanos de Rungue 6.
- C-MIT-ARQ-03: Recolección superficial de material arqueológico: recolección del 100% material arqueológico dispuesto en la superficie que será afectada por obras del Proyecto.
- C-MIT-ARQ-04: Capacitación en el cuidado del patrimonio cultural: capacitaciones a los trabajadores, las cuales consistirán en charlas inductivas a todas aquellas personas que ingresen por primera vez a trabajar en el Proyecto.



- C-MIT-ARQ-05: Monitoreo durante obras de construcción: evitar impactos sobre restos arqueológicos que pudieran existir bajo la superficie y que sean detectados durante la realización de movimientos de tierra u otras obras similares.
- C-MIT-ARQ-06: Plan de difusión a la comunidad

La línea de base de Paisaje (Capítulo 3, https://seia.sea.gob.cl/archivos/2015/06/11/Capitulo_3.zip, “Paisaje Rv 0 imp”) concluyó que el entorno del área donde se pretende materializar el Proyecto, posee valor paisajístico bajo, dado principalmente por la carencia de elementos singulares. En consecuencia, cuenta con características visuales habituales que se observan en este sector de la comuna de Til-Til, corresponde a un tipo de paisaje rural. El área de influencia del Proyecto está inserta en la Macrozona Centro, específicamente de la Sub zona Cordillera de la Costa, en la Región Metropolitana. La situación geográfica del sector, en conjunto con la accesibilidad visual y los atributos biofísicos, arrojan la existencia de una (1) cuenca visual (CV), obtenida desde la Ruta 5 Norte, en la localidad de Rungue. El paisaje de esta área presenta características de relieve que conforman serranías y valles interiores, dominados por vegetación del tipo arbustivo espinoso, característico del paisaje de tipo rural.

Cabe señalar que la caracterización del paisaje, se realiza a partir del reconocimiento de su carácter y la descripción de los atributos biofísicos visuales.

Para evaluar el efecto del Proyecto sobre el paisaje se realizó un análisis de incidencia visual (adjunto en el Anexo 6-5 del Capítulo 6) desde los puntos con mayor accesibilidad tanto física como visual, con la finalidad de identificar potenciales alteraciones en el Paisaje producto de la instalación de las obras que componen el Proyecto.

Dicho análisis determinó que cuatro puntos de los 10 con acceso visual (CV, PO1, PO2 y PO3) presentan visibilidad hacia las obras. Desde los puntos PO2 y PO3 se obtiene una visibilidad dentro del rango de detalle (2.600 m), concentrándose en los primeros planos del territorio, observándose las unidades de proceso y relleno de seguridad, lo que indica que los usuarios de la Ruta 5 tendrán acceso visual de detalle hacia éstas y desde la localidad de Rungue, lugar con concentración de observadores, las estructuras no alcanzarían a visualizarse con detalle.

El área de influencia no presenta atractivos naturales o culturales en su entorno. El área determinada como atractivo natural más cercana corresponde al Sitio Prioritario El Roble que limita con el área de Proyecto a 1,3 km en línea recta y cuyos accesos se encuentran por la cara contraria al Proyecto; es decir, hacia Til-Til.

Si bien la comuna de Til-Til posee un conjunto de manifestaciones locales culturales, éstas se desarrollan fundamentalmente al interior de la localidad y en el sector de la Ruta de acceso G-16, 10 km al oriente del área de Proyecto.

En Rungue, el embalse del mismo nombre fue uno de los lugares importantes de encuentro para el desarrollo de actividades de esparcimiento; sin embargo, el déficit constante de agua lo tienen en la actualidad como un espacio marginal de la localidad.

Se debe agregar que en el área del Proyecto no existen actividades turísticas ni tampoco se presenta valor paisajístico, cultural y/o patrimonial, que atraiga flujos de visitantes o turistas hacia esta área. Asimismo, el Proyecto no genera obstrucción al acceso ni altera zonas con valor turístico.

Por lo anterior se establece que el Proyecto no genera alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de la zona, no siendo necesario por tanto medidas de compensación para estos componentes.

En cuanto a los beneficios que podría generar el proyecto para la comunidad, el Proyecto compromisos voluntarios surgidos del diálogo con la comunidad. Dichos compromisos son:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2158543352>

1) La extensión del período de monitoreo ambiental post-cierre de los 20 años exigidos por la normativa aplicable a 50 años.

2) La implementación de un conjunto de medidas de mejoramiento de seguridad vial y peatonal en la vía de acceso hacia el Proyecto, de manera de minimizar la sensación de riesgo e inseguridad que algunos vecinos expusieron respecto al transporte de los residuos que serán eliminados, no obstante que la actividad de transporte de los residuos no es una actividad que será realizada por el Proyecto.

3) La Propuesta de un Acuerdo de Asociatividad, que va más allá del concepto de valor compartido, en donde el Proyecto propone la creación de una corporación sin fines de lucro (“Corporación Rungue”) formada por organizaciones territoriales y funcionales, vecinos naturales, representantes del gobierno local y CICLO S.A., la cual recibirá anualmente, durante toda la vida útil del Proyecto, un porcentaje de las utilidades que este genere, con un piso mínimo garantizado, que permita financiar la ejecución de obras de infraestructura, la provisión de servicios y la promoción de instancias de encuentro y fortalecimiento de la identidad y cultura local. Todas estas iniciativas de inversión serán identificadas, priorizadas y decididas autónomamente por la comunidad de Rungue, y en donde el Titular del Proyecto jugará un rol de apoyo técnico y garante de la gestión de los recursos.

4) El titular también se ha comprometido a ser un actor permanente y participativo de la Mesa Privada, a través de la cual se pueda compartir la experiencia que se vaya construyendo con la comunidad de Rungue, así como también ir aprendiendo de la experiencia de otras empresas en otras localidades de la comuna y sumándose a las iniciativas que se impulsen por el gobierno regional, provincial o comunal y que requieran un actuar coordinado de todas las empresas de la comuna.

7.- Observante: Danilo Aguilar

Observación: *Certificado de registro de propiedad con vigencia. No demuestran que son los dueños de la propiedad. Tampoco queda claro los límites ni hectáreas de la misma.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se indica que:

La propiedad donde se localizará el Proyecto, se encuentra inscrita en el conservador de Bienes Raíces de Santiago a nombre de Ciclo S.A. a fojas 71956, número 105952 del registro de propiedad del año 2015. La copia de la inscripción se adjunta en el Anexo 5 “Copia Inscripción y Plano” de la Adenda. El terreno tiene una superficie de 40 hectáreas, y las coordenadas que delimitan esta propiedad se detallan en la Tabla 2 del Anexo PAC de la Adenda.

Observación: *Certificado de avalúo fiscal con clasificación de suelos. No indican los tipos de suelo por hectárea, nombre del predio o dirección.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se indica que:

El predio donde se localizará el Proyecto tiene el rol 75-137 del Servicio de Impuestos Internos (SII). El Titular señala que no es posible generar un certificado de avalúo fiscal del rol de la propiedad en el sitio web del SII dado que el rol es producto de una subdivisión de roles que aún no se encuentra actualizada en el sistema del mencionado servicio.

Por su parte, en el Anexo 4 de la Adenda se adjunta el Certificado de Informaciones Previas, emitido por la Dirección de Obras de la Municipalidad de Til Til, para el predio rol 75-137, donde se indica la dirección del



predio, correspondiente a la Parcela N° 2 La Mina, Lote 1 ex Fundo Llanos de Caleu, en el sector de Rungue y el uso de suelo permitido de acuerdo al instrumento de planificación territorial aplicable. El 100% de la superficie del predio se emplaza en un sector cuyo uso planificado según el Plan Regulador Metropolitano de Santiago, corresponde a ISAM-6 “Área de interés Silvo-Agropecuario Mixto” la cual permite los siguientes usos de suelo: Actividades Silvoagropecuarias y agroindustriales que procesen productos frescos y actividades de carácter peligroso, conforme al Art 83.2.2 del PRMS, que permite "actividades de carácter peligroso, "y según el Art 6.13 del PRMS, solo podrán emplazarse en los territorios de las Comunas de Lampa y Til Til, definidos de acuerdo a su capacidad agrícola de clase IV e inferior, en este caso sector El Ciruelo”.

En relación al uso actual del suelo del área de influencia, éste se encuentra dado por la actividad de ganadería individual realizada por el cuidador del fundo siendo ésta la única actividad registrada en el predio.

Respecto a las Clases de Capacidad de Uso, considerando los antecedentes señalados, dentro del polígono, comuna de Til - Til, se evaluaron 24 calicatas, identificándose 3 unidades de suelo pertenecientes a la serie Rungue (RUG). Estos suelos se encuentran clasificados como Mollisol, y las clases de capacidad de uso de suelo encontradas en la superficie estudiada corresponden a 31,43 ha de suelo Clase VI, 13,37 ha Clase III y 0.36 ha Clase II.

Las principales limitantes encontradas para el crecimiento de cultivos fueron la profundidad efectiva, limitada por una estrata impermeable asociado al horizonte C, de origen calcáreo, variando de delgados a profundos, con pedregosidad superficial ligera y sub superficial moderada a abundante. Se presenta un horizonte calcáreo que varía en profundidad, con fuerte reacción al ácido clorhídrico. La textura es principalmente arcillosa, sin embargo en la tercera unidad de suelo, presenta mayor contenido de arena, con texturas francas a franco arenoso en superficie. Mayores antecedentes, ver Anexo 13 “Actualización Estudio Agrológico para Clasificación de Uso de Suelo” de la Adenda.

Observación: *Certificado de registro de aguas con vigencia. No presentan, en el proyecto anterior tampoco se presentaron certificado de derechos de agua.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

El Proyecto se abastecerá de una fuente propia, correspondiente un derecho de aprovechamiento de aguas subterráneas, de carácter consuntivo, de ejercicio permanente y continuo, por un caudal de 3 litros por segundo, los que se captan por elevación mecánica desde un pozo de 92 metros ubicado en la parcela 14 del proyecto de parcelación “Santa Ana” de la comuna de Til-Til ubica en las siguientes coordenadas UTM Datum WGS 1984: Norte: 6.334.938 - Este: 329.362.

El caudal a ser utilizado en el Proyecto durante la etapa de construcción se estima en un máximo de 100 m³ /día equivalente a un caudal continuo de 1,16 litros por segundo, el cual será captado por elevación mecánica y transportado en camión aljibe hasta el sitio del Proyecto. Dicho derecho se encuentra inscrito a fojas 487, número 642 del Registro de Aguas del 2015 y fueron otorgados originalmente por resolución judicial que corresponde a sentencia de fecha 9 de octubre de 2013, pronunciada por la Primera Sala de la Corte de Apelaciones de Santiago (Rol Corte Número 7.734-2011) y ordenada cumplir por el Juzgado de Letras de Colina (causa C guión 377-2009), de fecha 12 de noviembre de 2013, sobre Regularización e Inscripción de Derechos de Aprovechamiento de Aguas. En el Anexo 12 de la EDENDA se adjunta copia del certificado N°3690 del registro público de derechos de aprovechamiento de aguas que acredita lo anterior.

Observación: *Localización o dirección. Cuál es el dato o antecedente que corresponde. No indican la dirección.*



Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El Proyecto se emplazará en un área de 40 hectáreas, ubicada a la altura del kilómetro 50,6 de la ruta 5 Norte, lado poniente, en el sector denominado "Los Ciruelos", comuna de Tiltíl, provincia de Chacabuco, Región Metropolitana.

Además, se indica que, de acuerdo al Certificado de Informaciones Previas emitido por la Dirección de Obras de la I. Municipalidad de Tiltíl, la dirección del predio es "PC 2 LA MINA LT 1 EX FUNDO LLANOS DE CALEU".

Observación: *Descripción de las acciones realizadas previamente a la del estudio de impacto ambiental con organizaciones ciudadanas o con personas directamente afectadas. No indica ninguna acción llevada a cabo ni trámite con los eventuales afectados.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

En el Capítulo 15 "Acciones Previas y programa de Acciones" del EIA, se encuentra la descripción de las acciones realizadas previamente al ingreso del EIA del Proyecto al SEIA, en relación a consultas y/o encuentros con organizaciones ciudadanas o con personas naturales directamente afectadas, incluyendo los resultados obtenidos de dichas iniciativas. Lo anterior de acuerdo a lo señalado en el Artículo 18 del D.S. N°40/12, del Ministerio del Medio Ambiente, que aprueba el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

En relación a lo anterior, el Proyecto contempló una estrategia de trabajo con la comunidad con el fin de proporcionar información acerca del Proyecto, en consideración a lo señalado en la "Guía para la Participación Anticipada de la Comunidad en Proyectos que se Presentan al SEIA", que fue elaborado por la División de Evaluación Ambiental y Participación Ciudadana del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) en el año 2013.

Las actividades previas al Proyecto incluyeron a la Comunidad de Rungue, así como también a todas las personas que quisieran conocer el Proyecto, sin importar si pertenecían a Rungue o no. En este proceso se utilizaron las siguientes técnicas de trabajo y participación:

- Mesas de Trabajo para presentar e informar sobre el proyecto a los vecinos y las organizaciones sociales.
- Casa Abierta.
- Puerta a puerta en diferentes horarios y días.
- Difusión de volantes, con información del proyecto y de la apertura de las casas abiertas.
- Instalación de afiches informativos y de invitación a actividad de casa abierta.

Para mayores antecedentes respecto a las Acciones Previas ver el Capítulo 15 del EIA.

Observación: *Negociación con los interesados. No existe evidencia de acuerdos ni compromisos con interesados (si los hubiere, no se incluyen los mismos en el proyecto).*



Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

De acuerdo a lo señalado en el Capítulo 16 “Información de Negociaciones” del EIA, y en virtud de lo establecido en el Artículo 13 bis de la Ley 19.300, cabe indicar que el Titular del Proyecto no se ha establecido ninguna negociación o acuerdo con personas u organizaciones interesadas o que pudieran sentirse afectadas, de manera previa al ingreso del Estudio de Impacto Ambiental en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, y que digan relación con medidas de compensación o mitigación ambiental.

Cabe destacar que el Titular realizó acciones previas con la comunidad de Runge, cuyos objetivos fueron conocer a la Comunidad e informar sobre el Proyecto. Sin embargo esta actividad no incluía dentro de sus objetivos llegar a acuerdos. Para mayores antecedentes, ver el Capítulo 15 del EIA.

Observación: *proyecto anterior y actual. Presenta las mismas falencias. SEA*

Respuesta: La observación no es admisible, ya que no hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación.

8.- Observante: Junta de Vecinos N° 6 Montenegro

Observación: *El proyecto Centro Integral de Gestión de Residuos Industriales, como establece controlar la emergencia de INCENDIO, al estar almacenando una cantidad de 35.675 ton/año de sólidos contaminados y 15.925 ton/año de líquidos, vale decir un total de 51.600 ton/año de Potentes Fuentes de Combustión tales como hidrocarburos, asbestos, ácidos entre otros. En una zona con características de precipitación máxima en 24 horas con un período de retorno de 100 años y verificados para un período de retorno de 200 años.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El Proyecto cuenta con los siguientes medios de control para incendios:

- Distribución de Extintores en Planta y Oficinas.
- Distribución de Sistemas de Sprinklers de Solución Agua-Espuma resistente a alcoholes en Bodega R01.
- Distribución de Hidrantes de Agua para protección exterior de Bodegas, Naves de Producción, Área de Tanques y Patios de Maniobras.
- Tanque de Agua Contra Incendios de Capacidad 350 m³.
- Bomba de Impulsión Agua Contra Incendios de 2000 gpm @ 120 psi.
- Bladder-Tank de Concentrado de Espuma AFFF-AR de 1500 gal de capacidad.

Para mayores detalles respecto a las acciones que implementará el Proyecto para controlar incendios, ver Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias Proyecto Centro Integral de Gestión Residuos Industriales Ciclo S.A.” de la Adenda Complementaria.

Observación: *El proyecto Centro Integral de Gestión de Residuos Industriales, como establece controlar la emergencia de DERRAME DE RILES o HIDROCARBUROS LIQUIDOS a las quebradas de agua del terreno natural, considerando un total de 15.925 ton/año de líquidos contaminados con MERCURIO, ZINC, TELURIO ENTRE OTROS y garantizar que las aguas de los poblados de las zonas bajas no se contaminen.*



Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Dentro del Plan de Emergencias contemplado por el Proyecto, este considera las siguientes acciones para resolver emergencias asociadas a derrames:

a) Control y contención de derrames

En el caso de la ocurrencia de un derrame de residuos durante la etapa de operación del Proyecto, se implementará las siguientes acciones tendientes a contener los residuos:

- Detener de inmediato cualquier operación.
- Desconectar inmediatamente la central de alimentación eléctrica.
- Ponerse a salvo, alejándose de la zona peligrosa.
- Identificar el producto químico (siempre que sea posible).
- Disponer de la Hoja de Datos de Seguridad del producto derramado.
- Comunicar lo sucedido raudamente, avisando de la presencia de heridos, si los hubiera (en caso afirmativo, las acciones irán orientadas al rescate y primeros auxilios).
- Delimitar y/o aislar la zona, no permitir el ingreso de personal ajeno a la brigada de emergencias.
- Ingresar a la zona del derrame sólo con elementos de protección personal.
- Contener el derrame y/o fuga con materiales absorbentes.
- Ventilar el área.
- Chequear y cerrar válvulas.
- Cubrir con absorbente adecuado (arena seca).
- Limpiar y gestionar el derrame como residuo peligroso conforme a las reglamentaciones vigentes.
- En caso de ser necesario (derrame fuera de control o de volumen considerable) se dará aviso a Bomberos.
- Mantener los extintores preparados en caso de incendio.
- Construir un dique temporal de contención – impedir que alcance sectores bajos o alcantarillas.
- Completar los formularios correspondientes.
- Disponer de los residuos conforme a las reglamentaciones vigentes.

b) Derrames por falla del sistema



Las pérdidas pequeñas pueden producirse por filtraciones en las mangueras, válvulas, uniones, tuberías. Los pasos a seguir serán los siguientes:

- Detener de inmediato cualquier operación.
- Desconectar inmediatamente el sistema de alimentación eléctrica.
- Ingresar a la zona del derrame sólo con elementos de protección personal adecuados.
- Disponer de la Hoja de Datos de Seguridad del producto derramado.
- Mantener los extintores preparados en caso de incendio.
- Mantener aislada el área, no permitir el ingreso de personal ajeno a la brigada de emergencias.
- Ubicar la fuente del derrame.
- Chequear y cerrar válvulas.
- Cubrir con productos absorbente adecuado (paños, mangas o arena seca).
- Construir un dique temporal de contención – impedir que alcance drenajes o alcantarillados.
- Contener el derrame en el sector.
- Reemplazar la pieza que dio origen a la falla.
- Descontaminar el área.
- El derrame se almacenará temporalmente en un contenedor con bolsa de nylon para ser dispuesto como residuo peligroso.

c) Accidente de Transporte y Derrame de Residuos

- Dar aviso inmediato a autoridades pertinentes.
- Inmediatamente alertada la emergencia, el conductor, deberá bajar del vehículo y evaluar la falla.
- Inspeccionando el vehículo y el contorno del lugar, se deberá colocar señalizaciones de emergencias, tales como: triángulos de detención, delante del vehículo y atrás de él y ubicar al móvil en posición de estacionar y no interferir el tránsito normal vehicular.
- Detectada la falla, el conductor deberá comunicar en forma inmediata por radio o teléfono, a la central o al área de mantención mecánica.
- Si la emergencia detectada se debe a derrame de líquidos o residuos, el conductor deberá detenerse a inspeccionar la falla, colocar al móvil en posición de estacionar y no interferir el tránsito normal vehicular y comunicar por radio y teléfono, a la central o supervisor a cargo, para lo cual cada móvil contara con un listado de teléfonos de emergencia en la cabina del conductor y sistema de comunicación (teléfono celular o equipo de radio transmisor).



- Si el derrame ocurre en las cercanías a los cursos de aguas superficiales, el conductor, deberá aislar el lugar del derrame, alertar a los vehículos, colocar señalizaciones y esperar hasta que llegue apoyo.
- Al llegar apoyo, el personal deberá evacuar la totalidad del residuo en todo el contorno del área derrame.
- Evacuando el residuo, se deberá evaluar la limpieza del lugar, si persistiera la polución de polvo, se deberá repasar el lugar, hasta que no queden residuos de polvo en la superficie del suelo.
- Terminando la emergencia, se deberá retirar todos los elementos de seguridad vial, despejar completamente la vía y en ese instante, se deberá comunicar por radio a la central al término de ella.

Para mayores detalles respecto a las acciones que implementará el Proyecto para controlar derrames, ver Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias Proyecto Centro Integral de Gestión Residuos Industriales Ciclo S.A.” de la Adenda Complementaria.

Observación: *El proyecto Centro Integral de Gestión de Residuos Industriales, como prevé controlar EL PROCESO DE REMEDIACIÓN DE SUELOS, NAPAS SUBTERRANEAS Y QUEBRADAS, considerando que los contaminantes son altamente tóxicos tales como el MERCURIO, ZINC, TELURIO ENTRE OTROS NO CONTAMINEN.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Dentro del Plan de Emergencias contemplado por el Proyecto, este considera las siguientes acciones para resolver emergencias asociadas a derrames:

d) Control y contención de derrames

En el caso de la ocurrencia de un derrame de residuos durante la etapa de operación del Proyecto, se implementará las siguientes acciones tendientes a contener los residuos:

- Detener de inmediato cualquier operación.
- Desconectar inmediatamente la central de alimentación eléctrica.
- Ponerse a salvo, alejándose de la zona peligrosa.
- Identificar el producto químico (siempre que sea posible).
- Disponer de la Hoja de Datos de Seguridad del producto derramado.
- Comunicar lo sucedido raudamente, avisando de la presencia de heridos, si los hubiera (en caso afirmativo, las acciones irán orientadas al rescate y primeros auxilios).
- Delimitar y/o aislar la zona, no permitir el ingreso de personal ajeno a la brigada de emergencias.
- Ingresar a la zona del derrame sólo con elementos de protección personal.



- Contener el derrame y/o fuga con materiales absorbentes.
- Ventilar el área.
- Chequear y cerrar válvulas.
- Cubrir con absorbente adecuado (arena seca).
- Limpiar y gestionar el derrame como residuo peligroso conforme a las reglamentaciones vigentes.
- En caso de ser necesario (derrame fuera de control o de volumen considerable) se dará aviso a Bomberos.
- Mantener los extintores preparados en caso de incendio.
- Construir un dique temporal de contención – impedir que alcance sectores bajos o alcantarillas.
- Completar los formularios correspondientes.
- Disponer de los residuos conforme a las reglamentaciones vigentes.

e) Derrames por falla del sistema

Las pérdidas pequeñas pueden producirse por filtraciones en las mangueras, válvulas, uniones, tuberías. Los pasos a seguir serán los siguientes:

- Detener de inmediato cualquier operación.
- Desconectar inmediatamente el sistema de alimentación eléctrica.
- Ingresar a la zona del derrame sólo con elementos de protección personal adecuados.
- Disponer de la Hoja de Datos de Seguridad del producto derramado.
- Mantener los extintores preparados en caso de incendio.
- Mantener aislada el área, no permitir el ingreso de personal ajeno a la brigada de emergencias.
- Ubicar la fuente del derrame.
- Chequear y cerrar válvulas.
- Cubrir con productos absorbente adecuado (paños, mangas o arena seca).
- Construir un dique temporal de contención – impedir que alcance drenajes o alcantarillados.
- Contener el derrame en el sector.
- Reemplazar la pieza que dio origen a la falla.



- Descontaminar el área.
 - El derrame se almacenará temporalmente en un contenedor con bolsa de nylon para ser dispuesto como residuo peligroso.
- f) Accidente de Transporte y Derrame de Residuos
- Dar aviso inmediato a autoridades pertinentes.
 - Inmediatamente alertada la emergencia, el conductor, deberá bajar del vehículo y evaluar la falla.
 - Inspeccionando el vehículo y el contorno del lugar, se deberá colocar señalizaciones de emergencias, tales como: triángulos de detención, delante del vehículo y atrás de él y ubicar al móvil en posición de estacionar y no interferir el tránsito normal vehicular.
 - Detectada la falla, el conductor deberá comunicar en forma inmediata por radio o teléfono, a la central o al área de mantención mecánica.
 - Si la emergencia detectada se debe a derrame de líquidos o residuos, el conductor deberá detenerse a inspeccionar la falla, colocar al móvil en posición de estacionar y no interferir el tránsito normal vehicular y comunicar por radio y teléfono, a la central o supervisor a cargo, para lo cual cada móvil contara con un listado de teléfonos de emergencia en la cabina del conductor y sistema de comunicación (teléfono celular o equipo de radio transmisor).
 - Si el derrame ocurre en las cercanías a los cursos de aguas superficiales, el conductor, deberá aislar el lugar del derrame, alertar a los vehículos, colocar señalizaciones y esperar hasta que llegue apoyo.
 - Al llegar apoyo, el personal deberá evacuar la totalidad del residuo en todo el contorno del área derrame.
 - Evacuando el residuo, se deberá evaluar la limpieza del lugar, si persistiera la polución de polvo, se deberá repasar el lugar, hasta que no queden residuos de polvo en la superficie del suelo.
 - Terminando la emergencia, se deberá retirar todos los elementos de seguridad vial, despejar completamente la vía y en ese instante, se deberá comunicar por radio a la central al término de ella.

Para mayores detalles respecto a las acciones que implementará el Proyecto para controlar derrames, ver Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias Proyecto Centro Integral de Gestión Residuos Industriales Ciclo S.A.” de la Adenda Complementaria.

En Anexo 5 de la Adenda Excepcional 2 (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2022/12/14/Anexo_5_Plan_de_contingencias_y_de_emergencias_transporte.zip) se actualiza el plan en caso de derrames asociados al transporte.

Observación: A través de la ley 20123, regula trabajo en régimen de subcontratación, el funcionamiento de las empresas de servicios transitorios y el contrato de trabajo de servicios transitorios y en la cual las empresas mandantes son subsidiarias, el proyecto como asegura que en el caso de un accidente de tránsito en la panamericana Norte con derrame de RIL-peligrosos, interrupción de tránsito de vehículos particulares,



industriales, etc; no interfieran u/o modifiquen el actual funcionamiento y trayecto que realizan las personas de todas las localidades de las zonas identificadas en el EIA por esta vía.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se hace presente que:

El Proyecto no considera el régimen de subcontratación, el funcionamiento de empresas de servicios transitorios, ni contrato de trabajo de servicios transitorios, por lo que no constituye una empresa subsidiaria.

Sin perjuicio de lo anterior, se hace presente que el Proyecto corresponde a un proyecto de infraestructura sanitaria para la eliminación de residuos industriales peligrosos y no peligrosos, a través de líneas de procesos destinadas a la revalorización, reciclaje, recuperación, tratamiento, y disposición final en Relleno de Seguridad. En tal sentido, el Proyecto está diseñado para recibir, manejar y eliminar residuos industriales peligrosos y no peligrosos descritos en el artículo 90 del D.S. N° 148/03 del Ministerio de Salud, “Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos”, excluyendo aquellos clasificados como explosivos, radioactivos, biológicos – hospitalarios (residuos infecciosos) y domiciliarios (biodegradables). De esta forma, el Proyecto estará facultado para recibir residuos industriales (peligrosos y no peligrosos) cuyo generador responderá a terceras empresas de distintos rubros industriales, emplazadas en distintas localidades, quienes definen el destino de sus residuos, sobre la base de la contratación de un servicio de eliminación de ellos. La cantidad, tipo y frecuencia de generación de residuos varía ampliamente según el generador y, dado que son éstos quienes seleccionan el destino de sus residuos, también son los responsables de contratar el servicio de transporte de ellos hacia el destinatario autorizado para su eliminación. Por lo tanto, el transporte de residuos es una actividad que será realizada por empresas externas autorizadas para dicho efecto, y el Proyecto se restringirá solamente a desarrollar actividades estrictamente relacionadas con la eliminación de residuos industriales dentro de sus instalaciones.

En este sentido, el Proyecto sólo recibirá residuos peligrosos que sean transportados por empresas de transporte especializadas que estén debidamente autorizados y que cumplan con las exigencias de las normas correspondientes. En efecto, la actividad de transporte de residuos y sustancias peligrosas se encuentra regulada tanto en el Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos (D.S. N° 148/2003 del MINSAL) como en el Reglamento de Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos (D.S. N° 298/1994 del MTyT).

Sin perjuicio de lo anterior, y tal como se señala en el numeral 10.1 de la Adenda, para garantizar el paso seguro de los vehículos que van a transportar residuos peligrosos, el Proyecto adoptará las siguientes medidas y compromisos:

- 1) Transporte con todas sus autorizaciones vigentes: Si bien el transporte de sustancias y residuos peligrosos es una actividad debidamente normada, el Proyecto establecerá como cláusula contractual con sus clientes y proveedores que todo el transporte de residuos peligrosos deberá hacerse en estricto cumplimiento a la legislación y normativa vigente, y deberá contar con toda la documentación y permisos vigentes a la hora de realizar dicha actividad hacia las instalaciones del Proyecto. Se incluirá como Anexo en los contratos establecidos con proveedores y clientes un plano con la vialidad del enlace Rungue, destacando la señalética, restricciones de velocidad y otras medidas e indicaciones a ser consideradas por los transportistas al circular por ese sector.
- 2) Obras de mejoramiento de seguridad vial y peatonal en el enlace Rungue: En el Anexo 1-14 “Proyecto de Acceso” del EIA, el Proyecto presenta como compromiso ambiental voluntario, la implementación de un conjunto de obras y medidas tendientes a mejorar las condiciones de seguridad del tránsito peatonal y vehicular en el enlace Rungue, de manera de minimizar la probabilidad de accidentes en el sector. A esas obras se propone agregar la implementación de dos cámaras de circuito cerrado de televisión que permitan monitorear permanentemente el tránsito en el enlace, de manera de



detectar tempranamente cualquier situación anómala que pueda producirse en el transporte de los residuos hacia el Proyecto. Estas cámaras serán monitoreadas desde el centro de control de seguridad del Proyecto, y su señal podrá ser también monitoreada por el concesionario de la autopista y/o por la autoridad de transportes.

- 3) Protocolo de control para transportistas: El Proyecto establecerá con todos sus clientes y proveedores el cumplimiento de un protocolo de control de seguridad para el transporte de residuos peligrosos hacia sus instalaciones. Dicho protocolo de control se traduce en una ficha de control e inspección (ver Anexo 30 “Protocolo de control para transportistas” de la Adenda Complementaria) que se aplicará a los vehículos de transporte de residuos peligrosos que ingresen al Proyecto, y será aplicado por el personal del control de acceso. En caso de detectarse alguna no conformidad, se dará aviso de inmediato a la jefatura del transportista y al cliente o proveedor desde donde se originó el transporte informándole que dicho camión no será recibido nuevamente con posterioridad, en tanto no subsane las deficiencias detectadas.

Para definir detalladamente las líneas de acción antes indicadas, el Proyecto considera una instancia de coordinación permanente con Bomberos y personal de la Concesionaria a fin de definir protocolos ante eventuales emergencias.

Observación: *Cual será el método de comunicación rápida y efectiva frente a situaciones de emergencia que el proyecto se vea afectado y las comunidades deban resguardarse y en algún caso evacuar sus viviendas, asegurando la integridad física íntegra y libre de contaminación por inhalaciones de humos tóxicos.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El Proyecto considera dentro de su Plan de Emergencia, específicamente dentro de la cadena de mando, las labores que deberá realizar el Director de Emergencias, entre las que se enumeran:

- Acordar la aplicación del Plan de Emergencia interior.
- Asumir el mando único de las operaciones que se realicen en el interior de la instalación.
- Solicitar de las autoridades competentes, la colaboración de los servicios de apoyo exterior dependientes de las mismas.
- Facilitar información relativa al estado y evolución de la situación a los medios de comunicación social.
- Organizar los sistemas de información a las familias de posible personal afectado.
- Decretar el fin de emergencia.

Son responsabilidades del Director de la Emergencia:

- La presencia continua en la instalación o persona en quien delegue.
- Notificar el accidente a las autoridades competentes, tan pronto haya sido percibido.

Para mayores detalles respecto al Plan de Emergencias del Proyecto y su sistema de respuestas, ver numeral 10.3 “Plan de Emergencias” del Capítulo 10 del EIA, y Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias Proyecto Centro Integral de Gestión Residuos Industriales Ciclo S.A.” de la Adenda Complementaria.

Observación: *Cual será el método de control y verificación que las personas que han desarrollado una vida en las comunidades que identifica el proyecto están y estarán libres de contaminantes presentes en el aire tales como MERCURIO, TELURIO, ZINC, entre otros y que la planta a su vez cumple con los protocolos de funcionamiento.*



Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

Los residuos a ser recibidos y manejados por el Proyecto serán aquellos de las familias de residuos listadas en la Tabla N°1.3-1 “Residuos que se recibirán en el Centro” del Capítulo 1 del EIA, entre los que se encuentran: residuos sólidos contaminados con metales; residuos sólidos contaminados con hidrocarburos; residuos líquidos contaminados con ácidos; residuos sólidos o líquidos contaminados con cianuro; compuestos de cobre, compuestos de zinc, compuestos de telurio, entre otros. Adicionalmente, en el punto 1.3.2.3 “Residuos que se recibirán” del Capítulo 1 del EIA, se presentan tabulados los residuos que el Proyecto estará habilitado a recibir y eliminar, para cada una de sus unidades de tratamiento. Cabe señalar que los residuos que ingresarán al Proyecto serán sometidos a distintas etapas de identificación y análisis de laboratorio para describir y verificar las características fisicoquímicas de estos, así como sus riesgos de su manejo y gestión.

En el Capítulo 6 “Predicción y evaluación del impacto ambiental” del EIA y el Anexo 7 “Fichas Resumen” de la Adenda Complementaria 2, se mencionan los impactos no significativos previstos para las fases de construcción, operación y cierre:

Fase de construcción

- Deterioro de la calidad del aire por emisiones de material particulado.
- Deterioro de calidad de aire por emisiones de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno e hidrocarburos y compuestos orgánicos volátiles.

Fase de operación

- Deterioro temporal de calidad de aire por emisiones de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno e hidrocarburos y compuestos orgánicos volátiles.
- Deterioro de la calidad de aire por emisiones de gases producto de la operación de las Unidades de Procesos.
- Deterioro de la calidad del aire por emisiones de material particulado.

Fase de Cierre

- Generación de Emisiones atmosféricas (MP y gases) por tránsito de vehículos y camiones.

Finalmente, se aclara que todo Proyecto debe atenerse a la normativa vigente y a la Resolución de Calificación Ambiental en caso que fuese aprobado. En este contexto, según lo establecido en el Art. 106 del RSEIA, la fiscalización del permanente cumplimiento de las condiciones, normas y medidas establecidas en la Resolución de Calificación Ambiental, corresponderá a la Superintendencia del Medio Ambiente.

Observación: *Respecto de la Hidrogeología Subterránea de la Subcuenca, de Rungue Región Metropolitana, la misma está emplazada en la hoya del Estero de Til Til, localizada a 51 km al Norte de Santiago, con área de 37,9 km², de clima semi — árido, con promedio de precipitación anual de 371, 2 mm y una recarga del acuífero, que fluctúa entre los 10 y 17 l/s, al respecto:*

- *El Titular debe indicar como evitara la contaminación de las napas locales, si la dirección del flujo subterráneo, es nor — noreste, luego hacia aguas abajo, adopta, un sentido nor- noreste, en la zona cercana al Embalse Rungue; las aguas subterráneas son de tipo cálcicas*



bicarbonatadas, con incremento del anión sulfato, por tanto los derrames y vertidos por accidentes no previstos, de riles tóxicos. de tratamientos procesos y aguas lavados maquinarias y equipos, en horarios no cubiertos por personal de Emergencias las 24 horas del día, inclusive fines de semana y festivos.

- El Titular indica basado en Estudio externo de profesional, que desde la perspectiva hidrogeológica, el área es apropiada, para construir un "vertedero de residuos tóxicos y peligrosos" todo ello en datos empíricos, de simulación, pero no reales en propiedad en torno a Rungue, sin estaciones de Monitoreo, ellos son extrapolados.
- El recurso agua, es vida para la Comuna, declarada como zona de escasez hídrica, por tanto El Titular, al no contar con fuente propia de aguas o derechos de aprovechamiento, intervendrá los pozos aguas usados para animales y norias para consumo humano, que no estén contaminadas por arsénico; así mismo al intervenir las quebradas naturales existentes, afectará la escorrentía de las aguas lluvias, impidiendo la recarga del acuífero aguas abajo. El Titular no contempla el uso de aguas industriales de otras fuentes de la Comuna.
- El Proyecto de Ley Artículo único "Prohibiese a la Dirección General de Aguas, la constitución de derechos de aprovechamiento, de aguas solicitadas en conformidad al artículo 40 transitorio, de la Ley N° 20.017 en las áreas, acuífero Maipo, sector Til Til, subsector Metropolitano, demuestra agotado el Recurso. Por tanto, visto el Proyecto indicado por el Titular, presenta un total impacto negativo, por la intervención y alteración del recurso hídrico, no siendo factible una compensación con el mismo recurso por ser zona agotada.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación.

En Anexo 5 de la Adenda Excepcional 2 (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2022/12/14/Anexo_5_Plan_de_contingencias_y_de_emergencias_transporte.zip) se actualiza el plan en caso de derrames asociados al transporte.

Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que en el Capítulo 1 del EIA, en el Relleno de Seguridad el sistema de impermeabilización basal está compuesto por (en orden descendente):

- Geotextil de polietileno de gramaje 1000 gr/m2;
- Geomembrana de PEAD, e>2 mm ("sello primario");
- Estrato de drenaje intermedio Geonet Compuesto;
- Geomembrana de PEAD, e>2 mm ("sello secundario");
- Sistema de detección de fugas tipo Sensor DDS Fixed o equivalente técnico (Control defugas);
- GCL;
- Estrato de arcilla e>=30 cm.

Para la impermeabilización de las balsas de aguas lluvia se considerará el mismo estándar que para el relleno de seguridad; es decir (en orden descendente):

- Geomembrana de PEAD, e>2 mm ("sello primario");
- Estrato de drenaje intermedio Geonet Compuesto;
- Geomembrana de PEAD, e>2 mm ("sello secundario");
- Sistema de detección de fugas tipo Sensor DDS Fixed o equivalente técnico(Control de fugas);
- GCL;



- Estrato de arcilla $e \geq 30$ cm.

Este sistema evita cualquier tipo de afectación hacia las aguas subterráneas, y además cuenta con un sistema de detección de fugas permanente, el cual será ubicado bajo la geomembrana secundaria del sistema de impermeabilización (como una medida adicional de protección).

Por otro lado, de acuerdo a lo señalado en el Capítulo 3- Línea de base en la sección de Hidrogeología, la velocidad real de escurrimiento del flujo subterráneo para la subcuenca es de 3,67 centímetros al día o lo que es equivalente a 13,46 metros al año.

Por este motivo, si llegase a ocurrir alguna filtración en horarios no cubiertos por el personal de Emergencias las 24 horas del día, inclusive fines de semana y festivos, la pluma de contaminación avanzará una distancia considerablemente menor a 1 metro.

Para la caracterización hidrogeológica se realizaron diversas labores tanto dentro como fuera del área del Proyecto.

Para la caracterización de las unidades hidrogeológicas se realizó un levantamiento de sondeos geoeléctricos verticales del tipo transiente electromagnética (TEM y NanoTEM) con el fin de determinar las características de sub-superficie de la zona de estudio. Además se utilizó la descripción geológica y geotécnica realizada en 5 sondeos ubicados dentro del área del Proyecto.

Con esta información se estructuró un mapa hidrogeológico en el programa MapInfo Professional 10.0. En él se ilustran las unidades hidrogeológicas vistas en planta, la ubicación de las distintas captaciones y de los perfiles geofísicos levantados.

Por otro lado, se realizaron pruebas de bombeo en tres distintas captaciones. Con los datos aportados en estas pruebas se obtuvieron, mediante el método que mejor se ajustó a cada captación, los valores de los parámetros hidráulicos del acuífero, tales como, transmisividad y almacenamiento.

A 8 de las captaciones ubicadas dentro de la subcuenca de estudio se les midió la profundidad del nivel estático periódicamente desde finales del año 2012 hasta finales del año 2015. Con los valores más representativos de estas mediciones se confeccionó el mapa de isopiezas e isopropiedades en el programa MapInfo Professional 10.0 mediante la herramienta de interpolación de datos, tanto para el área del Proyecto como para la subcuenca Rungue (mayores antecedentes en línea de base hidrología en el Capítulo 3 de la Línea de base del EIA).

En el mapa de isopiezas, se trazaron las líneas de dirección de flujo de manera perpendicular a las isopiezas. La velocidad del flujo subterráneo se calculó mediante la derivación de la Ley de Darcy y

la porosidad eficaz. Para ello se utilizaron los datos de transmisividad calculados, el espesor saturado del acuífero determinado mediante los perfiles geofísicos y la descripción estratigráfica de sondeos; y el gradiente hidráulico más representativo de la zona de estudio.

Estas labores muestran las propiedades hidrogeológicas reales del área del proyecto. Por este motivo las características de vulnerabilidad del acuífero, transmisividad y la velocidad y dirección de escurrimiento subterráneo, los cuales son los parámetros necesarios para evaluar los efectos que el proyecto pudiese generar, son suficientes para determinar la factibilidad del Proyecto en cuanto al componente hidrogeológico.

En cuanto a la intervención de pozos de agua usados para animales y norias, se aclara que el titular no contempla la extracción de agua para consumo humano. Solo la impermeabilización de algunos sectores del área del Proyecto, lo que podría identificarse como una merma en la recarga del acuífero; sin embargo, si se considera que el Proyecto representa un 0,21% de la subcuenca de Rungue, que el volumen de agua almacenado es bajísimo y que la transmisividad fluctúa entre 2 y 15 m²/día (indicando la muy baja eficiencia



hidráulica del medio permeable), es posible concluir que, la eventual merma en la recarga del acuífero es de muy baja magnitud.

Por su parte, el proyecto contempla la intervención de quebradas mediante la canalización de 2 quebradas ubicadas aguas arriba de la quebrada Qd y la construcción de 4 alcantarillas. Además se captará una parte de las aguas lluvias que caigan dentro de un sector de la Cuenca 2, la cual será utilizada para procesos industriales. Esta captación de aguas implica que 0,090 km² serán restados de la superficie aportante de la Cuenca 2, lo cual corresponde a una disminución del aporte de caudal de 1,40% de la esorrentía total de la Cuenca Proyecto y a un 0,05% de la esorrentía total de la Cuenca Til-Til. Ahora bien, si tomamos en cuenta que la infiltración, por las características geológicas de la zona (afloramientos rocos y alto contenido de arcillas), es bastante baja, la disminución de la recarga del acuífero por las obras será de muy baja magnitud.

Para la determinación del Área de Influencia del componente hídrico, específicamente hidrogeológico, se utilizaron diversos factores, entre los cuales destacan los siguientes:

- Hidrológicos: Delimitación de cuencas (y acuíferos) realizado por la DGA (2002) en el “Informe de Zonificación Hidrogeológica para las regiones Metropolitana y V”;
- Topográficos: Curvas de nivel cada 50 m, a escala 1:50.000, generadas por el Instituto Geográfico Militar (IGM) en formato Shapefile (SHP); y
- Geológicos: Unidades geológicas definidas y delimitadas en la Carta Geológica del Área Tilttil-Santiago, a escala 1:100.000, realizada por el SERNAGEOMIN (1999).

De acuerdo a los antecedentes de la DGA (2002) se confeccionó la figura 49 del Adenda, en la cual se ilustra la cuenca de Tilttil, su red hídrica principal y su acuífero, además del área de emplazamiento del Proyecto.

En esta figura se puede distinguir que, en la cuenca de TilTil el acuífero presenta dos sectores uno en la parte centro norte, y otro en la parte sur. El área del Proyecto se encuentra ubicado en el acuífero centro norte, el cual se encuentra separado por la red hídrica (estero Montenegro).

Para caracterizar dicho acuífero, se utilizaron los antecedentes geológicos, con los cuales se concluyó que en el sector de estudio existen 3 unidades hidrogeológicas, las cuales son UH1: roca de baja permeabilidad; UH2: depósitos coluviales de permeabilidad media-baja; y UH3: depósitos aluviales de permeabilidad media-alta (figura 50 de la Adenda).

La UH1 se emplaza en las zonas altas del sector, con fuerte pendiente, y posee permeabilidad baja, por lo que actúa como divisoria de aguas, tanto subterráneas como superficiales, delimitando al acuífero del sector al impedir la conexión del agua subterránea con otras subcuencas.

Por su parte, la unidad UH2 se emplaza en el sector con menor pendiente que la UH1, en la parte media de la subcuenca. Esta unidad facilita la infiltración de una proporción importante de las precipitaciones hacia el acuífero, sin embargo, no es un medio propicio para almacenar aguas subterráneas debido a que poseen mala selección, bajo espesor y finos en la matriz, lo que permite estimar para esta unidad una permeabilidad media-baja.

La UH3 se restringe sólo al sector de menor cota, en el tramo distal de la subcuenca. Posee baja extensión y espesor y permeabilidad media-alta, por lo que es un medio propicio para almacenar aguas subterráneas, pero muy restringido.

Finalmente, se utilizaron las curvas de nivel del IGM para delimitar las zonas de altas cumbres, con lo cual se definió el Área de Influencia Hidrogeológica, correspondiente a la Subcuenca Rungue.



Cabe indicar que, el Proyecto no contempla la extracción de agua subterránea ni la descarga de aguas hacia el acuífero. Solo la impermeabilización de algunos sectores del área del Proyecto, podría identificarse como una merma en la recarga del acuífero; sin embargo, si se considera que el Proyecto representa un 0,21% de la superficie de la subcuenca de Rungue, que el volumen de agua almacenado es bajísimo y que la transmisividad fluctúa entre 2 y 15 m²/día (indicando la muy baja eficiencia hidráulica del medio permeable), es posible concluir que, la eventual merma en la recarga del acuífero es de muy baja magnitud e importancia.

En cuanto a la calidad de aguas subterráneas, las características de diseño del Proyecto señaladas precedentemente, protegerán al acuífero e impedirán cualquier posible afectación a su calidad.

Este sistema evitará cualquier tipo de afectación hacia las aguas subterráneas. El sistema de doble sello permite detectar y drenar cualquier filtración que pueda producirse a través del sello primario. Adicionalmente, el sistema de detección de fugas permanente, el cual estará ubicado bajo la geomembrana secundaria del sistema de impermeabilización, permitirá detectar y localizar de forma inmediata cualquier eventual filtración a través del sello secundario, existiendo todavía dos capas altamente impermeables (GCL y arcilla natural) bajo este sello secundario. En cualquier caso, de detectarse alguna filtración en el sello primario o en el sello secundario, se activará el protocolo de contingencias que se indica a continuación:

El diseño del sistema de impermeabilización basal que se implementará en el proyecto incorporará un sistema de detección permanente de fugas de tipo red (de acuerdo a ASTM D6747-12), el cual consiste en un sistema de detección de conductividad eléctrica constituido por una red de sensores que permiten detectar de manera instantánea y localizada una fuga o filtración de hasta 1 mm². Esta red será ubicada bajo la geomembrana secundaria del sistema de impermeabilización, pero sobre las barreras de contención terciaria (GCL) y cuaternaria (arcilla), como una medida adicional de protección.

Este sistema, en el instante en que detecta una fuga, emite localmente una señal luminosa y auditiva, además de enviar un mensaje remotamente al controlador del sistema. La información registrada permite localizar con precisión y de manera inmediata la fuga, así como también estimar su magnitud. De esta manera se asegura una protección efectiva y preventiva del recurso hídrico subterráneo.

Luego, respecto al protocolo de reparación del sistema de impermeabilización, será bajo la segunda capa de contención (segunda geomembrana), y por lo tanto es para las fugas que eventualmente se detecten en esa capa, en las que se podrá realizar una reparación debido a que será posible localizarlas con el sistema de detección y localización antes descrito.

Una eventual fuga que se produzca en la primera capa de contención (primera geomembrana) será detectada a través de la presencia de líquido lixiviado en el sistema de drenaje intermedio entre la primera y segunda capa. En dicho caso se seguirá el protocolo N° 0415-ICS-CH-0201 que se encuentra en el Anexo 3 del Sistema de Respuesta a Emergencias (descrito en Anexo 26 de la Adenda)

Una eventual fuga que se produzca en la segunda capa de contención (segunda geomembrana) será detectada a través del sistema de detección y localización permanente de fugas que activará automáticamente la alarma incorporada en ese sistema. La confirmación de este alarma y la declaración de una emergencia por fuga en el segundo nivel de contención del sistema de impermeabilización, necesariamente, implicará la declaración previa o simultánea de una emergencia por fuga en el primer nivel de contención del sistema de impermeabilización (primera geomembrana), ya que es solo a través de una fuga en el primer nivel de contención que será posible que exista una migración de líquido lixiviado hacia el segundo nivel de contención, y a través de una eventual rotura en este segundo nivel, hacia el tercer nivel de contención sobre el que se ubica el sistema de detección y localización permanente de fugas. En dicho caso, se seguirá el mismo protocolo de emergencia descrito para las emergencias por fugas en el primer nivel del sistema de impermeabilización junto con el protocolo N° 0415-ICS-CH-0202 que se encuentra en el Anexo 3 del Sistema de Respuesta a Emergencias (descrito en Anexo 26 de la Adenda)



En cuanto a la caracterización química de las aguas, el titular propone realizar un mayor contenido de muestreos, con lo cual se permitirá dar seguimiento a los resultados obtenidos la línea de base de calidad de aguas.

En la tabla a continuación se presentan las captaciones que se controlarán. Los parámetros a analizar se indican en la pregunta 11.15 letra c, de la presente Adenda, y corresponden a los parámetros señalados en la norma NCh 409 para Agua Potable; NCh 1.333 para Agua de Riesgo; D.S. N°46/2002 y algunos de los parámetros señalados en el Artículo 92 del D.S N°148.

Tabla: Ubicación puntos de control para complementar línea de base de calidad química de aguas subterráneas.

Punto de control	Ubicación (WGS84, H19S)		Observaciones
	Este	Norte	
S1	323.153	6.342.586	Aguas abajo
S2	322.677	6.342.331	Aguas arriba
S3	323.640	6.341.826	Aguas abajo
S4	323.092	6.341.693	Aguas arriba
S5	323.149	6.341.955	Aguas arriba
Noria	323.026	6.341.889	Aguas arriba
Pozo de bebida para los animales	323.523	6.342.909	Aguas abajo

Fuente: punto 7.4.1 Adenda.

Las fechas tentativas para las campañas anteriormente indicadas son 2: 1 en época estival y 1 en época invernal, con esto más las mediciones ya realizadas, se tendrá registro de 1 años hidrológico completo.

Cabe mencionar que la variación registrada en las captaciones se encuentra dentro de los límites establecidos en la normativa referida anteriormente y que por la magnitud de ellos, no es posible definir el origen de las fluctuaciones.

Es importante destacar que el diseño del sistema de impermeabilización basal propuesto, cumple con los aspectos a los requisitos y exigencias del artículo 58 del D.S. 148/03 del MINSAL. Además de cumplir con la normativa de referencia USEPA, también cumple con la norma Alemana DepV (2009):

- El estrato de drenaje de lixiviados tiene una capacidad hidráulica aproximada 15 veces mayor que el mínimo requerido (más que suficiente para garantizar una presión hidráulica sobre el sello primario de 30 cm);
- El sello primario contempla una geomembrana de PEAD con un grosor $e=2,0$ mm;
- El estrato de drenaje intermedio de eventuales filtraciones del primer nivel de impermeabilización contempla un geonet ($e \geq 5$ mm), con una transmisividad casi 50 veces mayor que el mínimo requerido;
- El GCL equivale a una capa de arcilla compactada, con un grosor sobre 60 cm;
- El estrato de material arcilloso compactado ($e=30$ cm) aporta una seguridad adicional.



El mayor grosor de las geomembrana de PEAD ($e_{min}=1,52$ mm) equivale a una capa adicional de 100 cm de arcilla compactada (con el coeficiente de permeabilidad $k_f=10^{-9}$ m/s, especificado en el D.S. 148/03 del MINSAL).

Finalmente, para la fase de cierre del Proyecto, según lo establecido en el literal c.7 del artículo 18 del Reglamento del SEIA, se tomarán 3 medidas para evitar la afectación de las aguas subterráneas.

La primera de ellas consiste en la limpieza completa de las instalaciones y unidades de procesos, la disposición de los excedentes industriales y el cierre definitivo de las áreas de trabajo.

La segunda etapa contempla un sistema de cobertura final del relleno de seguridad (impermeabilización) y un sistema de drenaje superficial post-cierre, los cuales garantizan que las aguas lluvia no se infiltren en la masa de residuos. Ambos sistemas se describen a continuación.

Sistema de cobertura final del relleno de seguridad

Para la construcción de la cobertura final, primero debe haber terminado la operación de esa cancha. Luego, se seguirá el procedimiento que se indica a continuación:

1. Se perfilarán los residuos con una pendiente del 5%.
2. Se colocará un estrato de nivelación con material fino, de cualquier naturaleza, obtenido de las excavaciones. Este será compactado con un rodillo vibrador mecánico.
3. Se colocarán las membranas de impermeabilización, de la misma forma que para las capas de impermeabilización anteriores.
4. Se coloca la capa de suelo vegetal. Este material se trae en camión desde el acopio de suelo vegetal hasta la superficie final de disposición, donde se reparte uniformemente hasta lograr un espesor mínimo de 60 cm.

La cobertura final estará compuesta por las siguientes capas y/o geosintéticos (en orden descendiente):

- Estrato de drenaje Geonet Compuesto;
- Geomembrana de PEAD, $e > 2$ mm (sello secundario);
- GCL;
- Estrato de arcilla $e \geq 30$ cm.

Sistema de drenaje superficial post-cierre

Las aguas lluvia que caigan sobre el área del Relleno de Seguridad (una vez instalada la cobertura final) y que escurran por su superficie o que sean captados por el geonet compuesto serán consideradas como aguas limpias, ya que no entrarán en contacto, en ningún momento, con los residuos. Una vez que se cierre una cancha, se construirá una canaleta, la cual será revestida mediante una membrana de PEAD. A esta canaleta deberá descargar el geonet compuesto. De esta manera, las escorrentías superficiales que se generen por las precipitaciones sobre la cobertura final serán captadas por esta canaleta. Por otra parte, el agua que logre infiltrar la capa de suelo vegetal será captada por el geonet compuesto y las conducirá a la misma canaleta.

En la tercera y última etapa se realizarán monitoreos y seguimientos de la calidad química de las aguas subterráneas en los puntos indicados en el Compromiso Voluntario CV-HID-002.

El titular propone el Compromiso Voluntario “CV-HID-002: Plan de monitoreo y Seguimiento de aguas subterráneas y sub superficial” el cual se describe en el Anexo 22 de la Adenda Complementaria, los que



contemplan para aguas subterráneas y subsuperficiales: medición del nivel freático, realización de muestreos semestrales donde se controlarán los parámetros de las normativas NCh 409, NCh 1.333, y D.S. N°46/2002 y los parámetros indicados en el Artículo 92 del D.S 148/2003 del MINSAL y para aguas superficiales los parámetros a analizar durante la fase de operación y cierre del Proyecto corresponden a los indicados en el Artículo 92 del D.S N°148/2003 del Minsal.

Se hace presente que el Titular, según señala en el punto 2.11 del Adenda, extraerá agua de un pozo, ubicado en el predio denominado Parcela Catorce del Proyecto de Parcelación “Santa Ana”, comuna de Til Til, del cual cuenta con derecho de aprovechamiento de aguas consistente en un caudal de 3 l/s correspondiente a aguas subterráneas de carácter consuntivo, de ejercicio permanente y continuo del pozo, Coordenadas UTM Datum WGS84 Huso 19, N: 6.334.938 (m), E: 329.362 (m), el cual se encuentra inscrito a nombre de CICLO S.A. a fojas 487, número 642 del Registro de Propiedad de Aguas del Conservador de Bienes Raíces de Santiago correspondiente al año 2015. El agua extraída, será trasladada al CIGRI mediante camión aljibe y será sometida a un tratamiento de potabilización.

9. Observante: Acción Ambiental y Salud Rungue, Sabina Martinez Zamora (más listado)

Observación:

TIPOLOGÍA DE PROYECTO: "Plantas de tratamiento, disposición y/o eliminación de residuos peligrosos."

Proyecto de infraestructura sanitaria para el tratamiento, disposición y eliminación segura de residuos industriales peligrosos y no peligrosos, a través de líneas de procesos destinadas a la revalorización, reciclaje, recuperación, tratamiento, y disposición final en relleno de seguridad, conforme a lo establecido en el D.S. 148/03 del Ministerio de Salud, que aprueba el Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos y demás normas aplicables.

Recordamos que el decreto 148/03 del Ministerio de Salud define: "Un residuo o mezcla de residuos es peligroso si presenta riesgo para la salud pública y/o efectos adversos al medio ambiente ya sea directamente o debido a su manejo actual o previsto", como consecuencia de presentar alguna de las siguientes características:

- *Toxicidad Aguda, el residuo es letal en dosis bajas, en seres humanos.*
- *Toxicidad Crónica, residuos que contienen sustancias que presentan los siguientes efectos en seres humanos:*
 - *Tóxicos acumulativos,*
 - *Carcinogénicos, produce cáncer.*
 - *Mutagénicos: cambios en los genes*
- *Toxicidad extrínseca.*
- *Reactividad*
- *Corrosión*
- *Inflamabilidad.*



ESTAS SON LAS PROPIEDADES DE LOS PRODUCTOS QUE CICLO PRETENDE ACUMULAR DURANTE 50 AÑOS.

¿Cómo pretende la empresa Ciclo que estas sustancias no serán dañinas a para los seres y para el medio ambiente, si acumularán toneladas de estos residuos durante 50 años?

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto en evaluación. Se indica que el D.S. 148/03 del Ministerio de Salud aprobó el Reglamento para el manejo de residuos peligrosos bajo las siguientes consideraciones:

- 1. Que al Estado le corresponde velar que se haga efectivo el derecho de las personas a vivir en un medio ambiente libre de contaminación así como garantizar su derecho a la protección de la salud.*
- 2. Que el crecimiento de la actividad económica ha multiplicado la generación de residuos peligrosos, con el consiguiente aumento de los riesgos que amenazan la salud humana y el medio ambiente.*
- 3. Que para cumplir cabalmente los compromisos del Estado y enfrentar el peligro creciente que representan los residuos peligrosos, es indispensable regular el proceso completo de su manejo, desde que se generan y hasta que se eliminan, en términos que permitan su adecuado control y seguimiento, en un marco de certeza jurídica necesario para el desenvolvimiento de la actividad económica, que sirva también de garantía para la comunidad en su conjunto.*
- 4. Que un adecuado marco normativo puede inducir a la incorporación de una gestión de los residuos más eficientes, que ayude a minimizar la generación de residuos peligrosos.*
- 5. Que como resultado de la implementación de este reglamento se dispondrá de información relativa a los residuos peligrosos que se generan en el país, cuyo procesamiento y análisis será de utilidad para la autoridad sanitaria, la comunidad y las actividades productivas, en los que respecta al conocimiento de los residuos peligrosos y las mejores alternativas para su manejo, entre otros posibles usos de la información.*

Como bien se menciona en la observación, el D.S. 148/03 del Ministerio de Salud, que establece el Reglamento para el manejo de residuos peligrosos, en su Título II entrega la definición de residuo peligroso y los criterios para identificar y clasificar los residuos como peligrosos o no peligrosos.

Así mismo, el Reglamento también establece en sus siguientes títulos, los requisitos y obligaciones que se deben cumplir para su manejo en las instalaciones donde estos residuos se generan (Título III), donde se almacenan (Título IV), como se transportan (Título V) y donde se eliminan. Todo lo anterior, para dar cumplimiento a los deberes y compromisos del Estado manifestados en los considerandos que justifican el dictamen del citado reglamento.

El Proyecto CIGRI de Ciclo S.A. constituye una solución necesaria y estrictamente apegada al cumplimiento de la normativa aplicable para la eliminación de residuos peligrosos, con el principal objetivo de evitar que las sustancias contenidas en los residuos peligrosos puedan provocar efectos en la salud de la población y al medio ambiente, representado así una alternativa viable para eliminar de forma segura y permanente ese tipo de residuos.

Observación: *¿Por qué en ninguna parte del actual proyecto se refieren al traslado de los residuos industriales, de los insumos químicos, del traslado diario del personal al Centro? No se hacen responsables del transporte de los residuos peligrosos, ni de los insumos químicos necesarios para su tratamiento, entre los cuales que se contemplan ácidos, bases como soda cáustica, agua oxigenada, cal, entre otros. ¿Por qué no se hacen responsable de los viajes diarios del personal al centro, ni de la alimentación, agua y otras necesidades básicas?*



¿Por qué el actual proyecto presentado por la empresa CICLO hace una división del proyecto anteriormente presentado por la misma empresa en el cual consideraba un gran número de viajes diarios a través de la Ruta 5 norte desde Santiago hacia Rungue (Km 53) para devolverse hacia el Km 50,6 donde estaría la entrada al Centro de Recepción de CIGRI?

De este modo el proyecto actual infringe el Artículo 14 del REA: Desarrollo de proyectos o actividades por etapas que señala: "Los proponentes no podrán, a sabiendas, fraccionar sus proyectos o actividades con el objeto de variar el instrumento de evaluación o de eludir el ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Corresponderá a la Superintendencia determinar la infracción a esta obligación y requerir al proponente el ingreso adecuado, previo informe del Servicio."

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto al traslado de residuos industriales durante la fase de construcción, tal como se señala en el numeral 1.6.11.1 del Capítulo 1 del EIA, el Proyecto no contempla la generación de residuos industriales líquidos, ya que la mantención y lavado de equipos y maquinaria se realizará fuera de las instalaciones del Proyecto, en lugares que cuenten con autorización correspondiente para realizar esta actividad.

En relación a los residuos sólidos no peligrosos generados durante la construcción, se debe indicar que los residuos sólidos domiciliarios y asimilables, y los residuos sólidos de construcción, no constituyen residuos industriales, no obstante lo anterior, el material recuperado en caso de que ocurra un derrame de combustibles, se almacenará en bidones metálicos hasta su traslado a un destinatario autorizado en la Región Metropolitana. Asimismo, los residuos sólidos orgánicos serán retirados 3 veces por semana por una empresa autorizada, para ser dispuestos finalmente en un lugar autorizado.

En relación a los residuos peligrosos generados durante la fase de construcción del Proyecto, según se señala en el numeral 1.6.11.5 del Capítulo 1 del EIA, estos serán almacenados en una bodega de almacenamiento temporal de residuos peligrosos localizada en la instalación de faena. El transporte y la disposición final de estos residuos, se realizará a través de una empresa autorizada por la autoridad sanitaria, durante el año 0 de construcción; posteriormente, serán tratados en las instalaciones propias del Proyecto. De acuerdo a lo anterior, después del año 0, los residuos peligrosos generados durante la construcción no serán trasladados.

En la Tabla 99 de la Adenda Complementaria (link: <https://seia.sea.gob.cl/archivos/2016/07/06/ADENDA.pdf>) se presentan los viajes totales estimados al año 0 (año de mayor actividad de la fase de construcción), mientras que, considerando que a partir del año 1 en adelante las fases de construcción y operación se traslapan, en la Tabla 100 de la Adenda Complementaria se presentan los viajes para el año 19 (excluyendo el año 0), correspondiente al año con mayor cantidad de viajes por actividades de la fase de construcción, y que además corresponde a un año en que el Proyecto se encuentra en plena operación.

Con respecto al traslado de los insumos químicos durante la construcción, se aclara que estos insumos están asociados a la fase de operación del Proyecto, no así a la fase de construcción.

En cuanto al traslado diario del personal a las instalaciones del Proyecto durante la fase de construcción, se debe indicar que el Proyecto contará con buses de acercamiento para los trabajadores hacia sitios con locomoción colectiva, así como de acercamiento desde Santiago Centro, específicamente de la estación del metro Los Héroes, hacia el Proyecto. En este mismo sentido, se debe indicar que el Proyecto no aportará población flotante esperando en paraderos del área de influencia, ya que los trabajadores serán transportados hacia y desde el área del Proyecto.



Con respecto al traslado de residuos industriales durante la operación, se señala que el Proyecto no contempla la prestación del servicio de transporte de residuos, por lo que no contará con una flota de vehículos propios para realizar dicha actividad, dado que se restringirá a desarrollar actividades estrictamente relacionadas con la eliminación de residuos industriales dentro de sus instalaciones.

En este sentido, el Proyecto sólo recibirá residuos peligrosos que sean transportados por empresas de transporte especializadas que estén debidamente autorizados y que cumplan con las exigencias de las normas correspondientes. En efecto, la actividad de transporte de residuos y sustancias peligrosas se encuentra regulada tanto en el Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos (D.S. N° 148/2003 del MINSAL) como en el Reglamento de Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos (D.S. N° 298/1994 del MTyT).

Sin perjuicio de lo anterior, y tal como se señala en el numeral 10.1 de la Adenda, para garantizar el paso seguro de los vehículos que van a transportar residuos peligrosos, el Proyecto adoptará las siguientes medidas y compromisos:

- 4) Transporte con todas sus autorizaciones vigentes: Si bien el transporte de sustancias y residuos peligrosos es una actividad debidamente normada, el Proyecto establecerá como cláusula contractual con sus clientes y proveedores que todo el transporte de residuos peligrosos deberá hacerse en estricto cumplimiento a la legislación y normativa vigente, y deberá contar con toda la documentación y permisos vigentes a la hora de realizar dicha actividad hacia las instalaciones del Proyecto. Se incluirá como Anexo en los contratos establecidos con proveedores y clientes un plano con la vialidad del enlace Rungue, destacando la señalética, restricciones de velocidad y otras medidas e indicaciones a ser consideradas por los transportistas al circular por ese sector.
- 5) Obras de mejoramiento de seguridad vial y peatonal en el enlace Rungue: En el Anexo 1-14 “Proyecto de Acceso” del EIA, el Proyecto presenta como compromiso ambiental voluntario, la implementación de un conjunto de obras y medidas tendientes a mejorar las condiciones de seguridad del tránsito peatonal y vehicular en el enlace Rungue, de manera de minimizar la probabilidad de accidentes en el sector. A esas obras se propone agregar la implementación de dos cámaras de circuito cerrado de televisión que permitan monitorear permanentemente el tránsito en el enlace, de manera de detectar tempranamente cualquier situación anómala que pueda producirse en el transporte de los residuos hacia el Proyecto. Estas cámaras serán monitoreadas desde el centro de control de seguridad del Proyecto, y su señal podrá ser también monitoreada por el concesionario de la autopista y/o por la autoridad de transportes.
- 6) Protocolo de control para transportistas: El Proyecto establecerá con todos sus clientes y proveedores el cumplimiento de un protocolo de control de seguridad para el transporte de residuos peligrosos hacia sus instalaciones. Dicho protocolo de control se traduce en una ficha de control e inspección (ver Anexo 30 “Protocolo de control para transportistas” de la Adenda Complementaria) que se aplicará a los vehículos de transporte de residuos peligrosos que ingresen al Proyecto, y será aplicado por el personal del control de acceso. En caso de detectarse alguna no conformidad, se dará aviso de inmediato a la jefatura del transportista y al cliente o proveedor desde donde se originó el transporte informándole que dicho camión no será recibido nuevamente con posterioridad, en tanto no subsane las deficiencias detectadas.

No obstante lo anterior, se debe indicar que el Proyecto contempla las siguientes medidas de emergencia asociadas a accidentes de vehículos asociados al Proyecto, que se produzcan en el enlace Rungue:

- 4) Detección temprana de emergencias y comunicación: en la eventualidad de un accidente que se relacione con el transporte de residuos, el Proyecto contará con mecanismos de monitoreo y alerta temprana de cualquier anomalía que se presente en el enlace Rungue. Además, y tal como se observa en el Anexo 30 “Protocolo de control para transportistas” de la Adenda Complementaria, se definirán los números de emergencia habilitados por el Proyecto a los cuales el transportista deberá comunicarse en caso de una emergencia. Lo anterior permitirá dar aviso de las situaciones detectadas, tanto a Carabineros de Chile, a Bomberos y a la



Concesionaria de la Autopista. Los contactos específicos para el aviso oportuno a todas las instancias anteriores se mantendrá en el Centro de Control del Proyecto.

- 5) Mantenición de implementos e insumos para apoyar la respuesta ante emergencia: el Proyecto mantendrá en stock una serie de implementos e insumos para hacer frente a eventuales emergencias que podrían suscitarse en sus instalaciones. Para lo anterior, el Proyecto contará con mayor cantidad de estos insumos, y pondrá a disposición maquinaria para atender emergencias (por ejemplo, contención física de un derrame).
- 6) Atención temprana inicial: el Proyecto contempla la llegada inmediata al lugar del accidente, de producirse éste en el enlace Rungue, en los términos señalados en el Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias Proyecto Centro Integral de Gestión Residuos Industriales Ciclo S.A.” de la Adenda Complementaria.

Para definir detalladamente las líneas de acción antes indicadas, el Proyecto considera una instancia de coordinación permanente con Bomberos y personal de la Concesionaria a fin de definir protocolos ante eventuales emergencias.

En el Anexo 7 de la Adenda, se adjunta plano que indica la ruta de transporte principal (Ruta 5 norte) que seguirán los vehículos que ingresan y salen del Proyecto, en un radio de 10 km. Además, en el plano se indica, viviendas, predios rurales, cultivos, plantaciones, ferrocarril, cursos de agua, embalses, escuelas, servicios de salud, iglesias, proyectos en ejecución calificados en el SEIA, suministros básicos y equipamiento. En la Tabla 98 de la Adenda Complementaria se presentan los viajes totales para la fase de operación.

Respecto a la información antes señalada, es posible concluir que el efecto de la operación del Proyecto sobre la vialidad es menor y que, no afectará el normal desplazamiento a través del Retorno.

Con respecto al traslado de los insumos químicos durante la operación, se debe señalar que al Proyecto le aplica el D.S. N° 298/95 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (modificado por D.S. N° 116/01), que Reglamenta transporte de cargas peligrosas por calles y caminos, que establece las condiciones, normas y procedimientos aplicables al transporte de carga, por calles y caminos, de sustancias o productos que por sus características, sean peligrosas o representen riesgos para la salud de las personas, para la seguridad pública o el medio ambiente, ya que considera el transporte de combustible y otras sustancias químicas, por empresas subcontratistas, a las que se les exigirá que la actividad de transporte se realice de acuerdo a las condiciones y procedimientos aplicables al transporte de carga, por calles y caminos conforme lo establecido en el presente cuerpo normativo.

Con respecto al traslado diario del personal a las instalaciones del Proyecto durante la fase de operación, tal como se señala en el numeral 2.48 de la Adenda, este contará con 3 buses/día para el acercamiento de los trabajadores que contempla el recorrido de ida y vuelta en cada jornada de trabajo. De acuerdo a lo anterior, se el Proyecto no generará población flotante esperando en paraderos del área de influencia, ya que los trabajadores serán transportados hacia y desde el área del Proyecto. En la Tabla 98 de la Adenda Complementaria se presentan los viajes totales para la fase de operación.

En relación al literal b) del Art. 7 del RSEIA asociado a la libre circulación y aumento significativo en los tiempos de desplazamiento, en primer lugar, mencionar que los grupos humanos del área estudiada por el Titular circulan habitualmente por la Ruta 5, que conecta las distintas localidades con los centros urbanos principales, que corresponden a Tilti y Huertos Familiares en la comuna, además de Colina y el Gran Santiago en la misma Región, y las ciudades de la Provincia del Aconcagua en la Región de Valparaíso, entre otras. El Titular del proyecto declara en la segunda Adenda Excepcional que: *fue posible confirmar que el flujo inducido del Proyecto, en particular en el enlace Rungue, corresponde al factor potencialmente generador de interferencias con los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos de tres localidades. A partir de esta conclusión, fue posible delimitar el área de influencia a las localidades de Rungue, Caleu y Montenegro, cuyos*



Figura 1. Área de Influencia de Medio Humano.



Por otro lado, para definir la periodización (la cual tiene objetivo principal encontrar, a lo largo del día, lapsos de tiempo característicos), se realizaron mediciones continuas de flujos vehiculares el miércoles 20 de octubre

del año 2021 desde las 07:00 hrs hasta las 21:00 hrs, en los siguientes puntos que se encuentran dentro del área de estudio, indicándose el tipo de regulación:

Tabla 52. Puntos de Control Mediciones Flujos Vehiculares

PC	Cruce	Tipo Regulación
1	Enlace Rungue	PARE
1B	Enlace Rungue/Santa Elena	PARE
2	Acceso Caleu	PARE
3	Ruta 5 (Frente al proyecto CIGRI)	CEDA EL PASO
4	Acceso Huertos Familiares Sur	PARE
5	Acceso Huertos Familiares Norte	PARE
6	Enlace Quilapilun-Polpaico	CEDA EL PASO

Fuente: Tabla 2 anexo 2 segunda Adenda Excepcional (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2022/12/15/Apendice_del_Anexo_2_parte_1.zip)

En el punto 3.3.2 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, se presenta el diagrama de movimientos medidos en los puntos de control anteriormente mencionados y medidos en terreno. Ahora bien, en el informe presentado por el Titular, tanto para el modo motorizado como en el no motorizado, se evaluó el impacto vial en el área de estudio en Saturn y el impacto vial del proyecto en el Enlace Rungue en Aimsun en la hora más crítica, **la cual ocurre para ambos casos en un día laboral entre las 17:00-18:00 hrs.**

El Estudio de Impacto Vial presentado en la segunda Adenda Excepcional, se indicó que la mayoría de los vehículos que circulan por todos los puntos de medición corresponden a vehículos livianos (76%), seguidos de camiones de dos ejes (21%) (punto 3.4 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional). Se presenta a continuación una tabla donde es posible verificar la capacidad de los tramos en relación al tipo de vía, la capacidad de las vías, los flujos actualizados al 2029 sin y con proyecto y los niveles de servicio, para orientación de ellos tramos se sugiere mirar las imágenes 5.7 y 5.8 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2022/12/15/Apendice_del_Anexo_2_parte_1.zip).

Tabla. Nivel de Servicio de Enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio.

NodoA	NodoB	Tipo Vía	Capacidad (veh/hra)	Escenario Base 2029			Escenario Base con Proyecto 2029			Nivel Servicio		Variación Densidad (veh/km)
				Flujo	Grado Saturación	Densidad	Flujo	Grado Saturación	Densidad	Base 2029	Base con Proyecto 2029	
				(veh/hra)	%	(veh/km)	(veh/hra)	%	(veh/km)			
1102	1109	Enlace Rungue	1792	126.5	7.1%	2.88	315.5	17.6%	7.17	A	B	4.3
1103	1102		1428	71.5	5.0%	2.04	260.5	18.2%	7.45	A	B	5.4
1104	1103		1487	179.3	12.1%	4.72	368.3	24.1%	9.69	A	B	5.0
1105	1104		1800	75.6	4.2%	1.99	264.6	14.7%	6.96	A	B	5.0
1108	1113		1800	50.9	2.8%	0.82	239.9	13.3%	3.87	A	A	3.0
1109	1111	Converge a la autopista (Enlace Rungue)	1440	124.7	8.7%	2.04	313.7	21.8%	5.14	A	A	3.1
1113	1105		1800	75.6	4.2%	1.34	264.6	14.7%	6.31	A	B	5.0
1603	1611	Enlace Quilapilún	1440	49.3	3.4%	1.90	88.8	6.2%	3.42	A	A	1.5
1605	1603		1698	205.2	12.1%	5.40	244.7	14.8%	6.44	A	B	1.0
1606	1605		1800	205.2	11.4%	5.39	244.7	13.6%	6.43	A	B	1.0
1608	1606		473	99	21.0%	2.68	138.5	29.3%	3.74	A	A	1.1
1611	1604	Converge a la autopista (Enlace Quilapilún)	1440	101.5	7.0%	2.67	141	9.8%	3.71	A	A	1.0

Fuente. Tabla 23anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Cabe señalar que la conectividad entre las distintas localidades del área de estudio considera adicionalmente el uso de las Rutas G-16 y G-20. La primera de ellas opera en paralelo a la Ruta 5, mientras la segunda permite la conexión entre la G-16 y la Ruta 5.

Los grupos humanos cuentan con dos vías alternativas disponibles para el desplazamiento:

1) La Ruta G-16, que conecta con Tilti, localidad que concentra una mayor oferta de bienes y servicios, y que ha sido identificada además con una alternativa atractiva por parte del Gobierno Regional.



2) La Ruta 5, que permite el acceso a Huertos Familiares y Tiltill para suplir la demanda de servicios y bienes, y comparte sus usos con otros usuarios que no provienen de las localidades y que necesitan desplazarse para distintos efectos, conectando otras áreas entre sí para usos comerciales, industriales y personales. Cabe señalar que esta ruta permite a la vez el desplazamiento del transporte público que usa esta ruta, razón por la cual cuenta con una serie de paraderos y pasarelas en los tramos.

La Ruta 5 es utilizada también por el Proyecto, en los siguientes tramos y direcciones:

- Ruta de Ingreso desde el Sur: Los vehículos que ingresen desde el sur lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección sur a norte (calzada oriente). Deberán tomar la salida hacia la localidad de Rungue y realizar la maniobra de retorno hacia el sur en el Enlace Rungue (km 54) accediendo nuevamente a la Ruta 5 norte circulando en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto CIGRI en el Km 50,6.

- Ruta de Ingreso desde el Norte: Los vehículos que ingresen desde el norte lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto CIGRI en el Km 50,6.

- Ruta de Egreso: La salida de los vehículos desde el proyecto CIGRI será siempre a través del camino privado y el acceso habilitado en el Km 50,6 de la Ruta 5 norte, calzada poniente, mediante la pista de aceleración habilitada para ingresar a la Ruta 5 norte y circular en dirección norte a sur. Para tomar la dirección norte, los vehículos deberán tomar el Enlace Quilapilún, que les permite el cambio de pista.

En los referidos tramos, el Proyecto circulará con vehículos livianos y pesados. Al quinto año ocurre el escenario más desfavorable, al superponerse algunas actividades de construcción con operación, para lo cual se presenta el flujo en fase de construcción, operación y total:

Tabla 53. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Etapa de Construcción

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	2	2,5	2	0	2	0
Autos	8	1	8	0	8	0
Buses	1	2	1	0	1	0
Veh/día	11	-	11	0	11	0
Veq/día	15	-	15	0	15	0

Fuente: Tabla 13 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional (link:

https://seia.sea.gob.cl/archivos/2022/12/15/Apendice_del_Anexo_2_parte_1.zip)

Tabla 54. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Etapa de Operación

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	65	2,5	54	11	54	11
Autos	45	1	35	10	35	10
Buses	3	2	3	0	3	0
Veh/día	113	-	92	21	92	21



Veq/día	214	-	176	38	176	38

Fuente: Tabla 12 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional. (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2022/12/15/Apendice_del_Anexo_2_parte_1.zip)

Tabla 55. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Total

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	67	2,5	56	11	56	11
Autos	53	1	43	10	43	10
Buses	4	2	4	0	4	0
Veh/día	124	-	103	21	103	21
Veq/día	229	-	191	38	191	38

Fuente: Tabla 14 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2022/12/15/Apendice_del_Anexo_2_parte_1.zip)

Por lo tanto, de acuerdo con los datos, los flujos que generará el proyecto:

- Flujo operación 5° año operación:
 - o 45 vehículos livianos
 - o 65 vehículos pesados
 - o 3 buses de acercamiento (BIU)

Sumando 113 vehículos, lo cual corresponde a 214 veq/día.

- Flujo construcción 5° año operación:
 - o 8 vehículos livianos
 - o 2 vehículos pesados
 - o 1 bus

Sumando 11 vehículos, lo cual corresponde a 15 veq/día

Por lo que el proyecto CIGRI generará/atraerá un flujo de 124 vehículos/día, compuesto por 71 vehículos pesados (67 camiones + 4 buses) y 53 vehículos livianos particulares. **Este valor equivale a 229 veq/día** los cuales se incorporarán en las rutas que realizarán dentro del área de estudio.

Ahora bien, las intersecciones con las rutas utilizadas por los grupos humanos, susceptibles de ser afectadas por el Proyecto, corresponden a las siguientes:

- Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al norte. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro que viene desde la G-16.
- Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

Los resultados que provienen de la actualización del estudio de impacto vial para la localidad de Rungue, se presentan a continuación:

a) Conectividad vial

Los resultados de las modelaciones, que se desarrollaron particularmente en las intersecciones que permiten el acceso a las localidades, concluyeron que no existen modificaciones significativas en términos del nivel de servicio y las capacidades de la ruta (ver Tabla 23, Nivel de Servicio de Enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio del Anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional), como se indica a continuación:



- Respecto al nivel de servicio en el Enlace Rungue, el escenario “sin Proyecto” considera un nivel A (circulación a flujo libre, donde los usuarios, considerados en forma individual, están virtualmente exentos de los efectos de la presencia de otros en la circulación), mientras que el escenario con Proyecto al año 2029, de mayor movimiento, pasa a un nivel B (dentro del rango del flujo estable, aunque se empiezan a observar otros vehículos integrantes de la circulación, con lo que la libertad de selección de las velocidades deseadas sigue relativamente inafectada, aunque disminuye un poco la libertad de maniobra en relación con la del nivel de servicio A). La modificación entre ambos niveles es perceptible, pero su efecto en términos de conectividad es nulo, en la medida que se mantiene la opción de llegar a los destinos indicados, en los tiempos habituales. Esta variación, por otro lado, ocurre en las siguientes secciones del Nudo, con lo que la alteración se produce respecto de los siguientes flujos:

- o Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

- Respecto de los grados de saturación, el mayor valor observado corresponde a un 24,1% lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

- Respecto de las capacidades de la ruta en el Enlace Rungue, el tramo de capacidad mínima ofrece una capacidad de 1428 veh/hr. La situación con Proyecto indica que ella podría alcanzar un valor máximo de 260,5 veh/h, situación que continúa estando muy por debajo de la capacidad de la ruta. Adicionalmente, se proyecta una densidad de 7,45 veh/km lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

Se debe hacer hincapié que todos estos resultados se basan en un supuesto extremadamente conservador o desfavorable desde el punto de la vialidad, y además hipotético, asumiéndose que el 100% de la demanda estimada del proyecto de un día pasará o transitará en una hora, que además coincide con la hora de máximo tráfico de acuerdo con las mediciones efectuadas en terreno incorporándose además flujos probables que operarán para el año 2029 debido a la operación de otros proyectos. Ello implica que, en la práctica, el proyecto no tiene el potencial de desmejorar en forma relevante el nivel de servicio de las rutas consideradas.

- El efecto en términos de capacidades de la ruta afecta puntualmente el acceso a la localidad de Rungue.
- o Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

b) Tiempos de desplazamiento viales

Los resultados muestran modificaciones en los tiempos de desplazamiento prácticamente imperceptibles para los usuarios.

- Respecto de los tiempos de desplazamiento en el Enlace Rungue, la modelación AIMSUN realizada por el Titular muestra que el paso por el Enlace Rungue desde el sur implica pasar de 122,35 segundos de viaje a 124,13 segundos disminuyendo la velocidad, en el escenario más desfavorable, de 37,96 km/h a 37,39 km/h, es decir, una variación negativa de 1,5%. La variación en tiempos de desplazamiento es de 1,78 segundos adicionales (Figura 6.3 y 6.4 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional y Anexo 9.- Resultados Modelación Aimsun). (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2022/12/15/Apendice_del_Anexo_2_parte_1.zip)

c) Libre circulación vial

Las direcciones de los flujos no se ven alteradas por el Proyecto. El Proyecto no requiere cortar el tránsito ni generar vías alternativas para su construcción, operación y cierre. Ninguna de las obras y acciones del Proyecto modifica tampoco la frecuencia existente, pues el Proyecto suma sus desplazamientos a los basales, sin reemplazarlos. Por otro lado, la forma de desplazamiento no se modifica: el tipo de vehículos que incorpora el Proyecto no son diferentes a los de la línea de base, y el Proyecto, al contar con sus propios medios de desplazamiento para sus trabajadores, tampoco interfiere en las formas de desplazamiento existentes.



Considerando el Nudo Vial de Rungue como parte gravitante del área de influencia, se evaluó también el efecto sobre desplazamientos peatonales.

En el sector del enlace Rungue, los cruces peatonales se producen a través de pasos no regulados a nivel de calle. La condición evaluada consideró una velocidad de 2.5 km/hr o 0,7 m/s, asociado a mujeres con niños (Tabla 27, Velocidades medias normales de peatones de distintos grupos en terreno llano y para densidades bajas, de la segunda Adenda Excepcional), que circulan por el nudo en 36,23 segundos. El incremento es equivalente a un 0,7%, con lo que puede desestimarse un efecto significativo (Anexo 17 segunda Adenda Excepcional, https://seia.sea.gob.cl/archivos/2022/12/16/Apendice_del_Anexo_2_parte_2.zip), importante mencionar que en la Figura 6.7 del anexo 2 de la segunda Anexo Excepcional es posible verificar la modelación peatonal y vehicular realizada en Aimsun en el Enlace Rungue

Respecto de la circulación en bicicletas, cabe señalar se incorpora una modelación de ciclos en la presentación del Titular para ello se cuenta con mediciones de ciclos (bicicletas), las cuales se llevaron a cabo el día 20 de octubre del año 2021 en los que se midieron 7 puntos de control en el horario comprendido desde las 07:00 hrs hasta las 21:00 hrs, cuyos datos mostraron que el mayor flujo ocurre en el horario punta tarde, entre las 17 y 18 horas, con los siguientes flujos en sus puntos de observación:

- En el punto de control Enlace Rungue (PC_1), no contabilizó presencia de bicicletas. Asimismo, en el punto de control Enlace Rungue-Santa Elena (PC_1B), se contabilizaron 6 bicicletas.
- En el punto de control Acceso Caleu (PC_2), se contabilizaron 2 bicicletas.
- En el punto de control Ruta 5 (PC_3), no se detectaron bicicletas, lo que es concordante con la prohibición de circulación en ellas por carretera.
- En el punto de control Acceso Huertos Familiares (PC_4), se contabilizaron 2 bicicletas.
- En el punto de control, Entrada y Salida Huertos Familiares (PC_5), se contabilizaron 2 bicicletas. En este mismo punto de control se contabilizaron 23 bicicletas en el horario de 7 am a 9 pm.
- En el punto de control 6, Enlace Quilapilún se contabilizaron 4 bicicletas.

Los resultados permiten concluir que, considerando una velocidad promedio de 20 km/h, en el sector de enlace Rungue (correspondiente al sector más sensible) la situación para los ciclos se modifica de manera imperceptible, pues en el escenario con proyecto su velocidad disminuye solo en 17 centésimas de segundo, mientras que el tiempo de viaje aumenta sólo en 1,96 segundos. Cabe tener presente que el Proyecto no afecta la infraestructura existente para el desplazamiento en este medio, ni en general las estructuras, señaléticas ni equipamientos que faciliten el desplazamiento a través de esta modalidad de transporte. La situación con Proyecto implica modificaciones prácticamente imperceptibles en la condición de base de estos. De este modo, es posible concluir que no se proyectan efectos en la conectividad, tiempos de desplazamiento ni libre circulación ocupando este tipo de transporte.

Como se observa, para los grupos humanos que deben ingresar al Nudo Vial de Rungue (Rungue, Caleu y Montenegro), no se prevén efectos sobre la libre circulación, entendiendo que ellos podrán seguir desplazándose normalmente entre las distintas localidades del área de estudio, sin modificar el sentido de sus flujos ni su frecuencia. En términos de conectividad, en la medida que las rutas que permiten llegar a los destinos donde se dirigen los grupos humanos no se ven afectadas por el tránsito del Proyecto manteniendo la capacidad suficiente y sin afectar los flujos, esta no resulta afectada significativamente.

Por último, tampoco se prevén efectos relacionados con el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento, dado que un aumento en los tiempos de viaje de un 1,5% no es perceptible en estos términos, y los grupos humanos podrán continuar ocupando las rutas a la misma velocidad que hasta ahora. Los peatones por su parte sólo incrementarán sus tiempos de desplazamiento, exclusivamente en el Nudo Vial, en menos de un segundo, lo que no alcanza a ser perceptible y con ello no significativo.

En resumen, las modificaciones en los tiempos de desplazamiento con motivo de la ejecución del Proyecto son las que se indican a continuación, para el punto donde efectivamente ocurren, que corresponde al enlace Rungue:

Tabla 56. Variaciones en tiempos de desplazamiento por tipo de desplazamiento

Modos de	Tiempo de desplazamiento (seg) Enlace Rungue



desplazamiento	Situación actual (Sin Proyecto)	Con Proyecto	Variación
Vehículo motorizado	122,35	124,13	1,5%
Peatones	36,23	36,49	0,7%
Ciclistas	197,9	199,86	0,99%

Fuente: Anexo 2: Actualización Análisis Impacto Vial (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2022/12/15/Apendice_del_Anexo_2_parte_1.zip)

Finalmente, importante mencionar además que, respecto de la posibilidad de que los vehículos del Proyecto que utilizarán el Enlace Rungue podrían generar retrasos en el arco que va desde el Enlace Rungue hasta el ingreso a la autopista, se realizaron mediciones específicas en terreno en forma continua para el movimiento norte sur de los flujos en Santa Elena que se incorporan a la Ruta 5 Norte entre las 07:00 y 21:00 hr el día 03.08.2022, es decir, un día con flujos habituales con la finalidad de identificar la eventual formación de una cola de vehículos asociados al movimiento 320, el cual se identifica en la Figura 3.13 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional. (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2022/12/15/Apendice_del_Anexo_2_parte_1.zip) De los resultados obtenidos, se observa que, en la actualidad, es decir, en la situación “sin Proyecto” año 2022, no se registró cola vehicular en el movimiento 320. Se analizaron además los tiempos promedios entre intervalos de vehículos, observándose que, en todos los tramos horarios analizados, el intervalo de tiempo mínimo entre dos vehículos es de 0:01:13, el cual ocurre entre las 07:00 y 08:00 hrs, donde cada 73 segundos (intervalos entre vehículos o “headways”) pasan 0,93 vehículos. Es decir, en el peor escenario en la actualidad, el valor de tiempo entre vehículos mínimo es de 73 segundos, lo cual explica que durante todo el día en que se realizaron mediciones de tránsito en la pista de incorporación al sur de la Ruta 5 desde el Enlace Rungue, es decir en la Situación Actual año 2022, no se registró congestión vehicular.

Y, en atención a lo requerido en la observación 3.3 del ICSARA enviado mediante carta N°202213103483 del 14 de julio de 2022, se hizo una completa revisión del banco de proyectos disponible en el SEIA para la comuna de Til Til, constatándose 188 proyectos que cuentan con RCA favorable. De estos, se eliminaron todos los proyectos que, a la fecha del levantamiento de datos en terreno de la línea de base de flujo vehicular (octubre de 2021), se encontraban ya en fase de operación debido a que se trataría de proyectos cuyos flujos vehiculares formarían parte de la línea de base medida en terreno. Aplicado el filtro, finalmente se identificaron 16 proyectos cuyos flujos informados deberían incorporarse o sumarse a los resultados medidos en el trabajo de levantamiento de línea de base y que, por lo tanto, podrían producirse en el futuro y adicionarse a los flujos asociados al proyecto CIGRI. Estos flujos fueron entonces incorporados en la modelación de tráfico proyectada para el año 2029, de manera de determinar el impacto vial del proyecto CIGRI bajo un supuesto extremadamente desfavorable.

Con todo lo anterior, es posible descartar fundadamente afectación significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos en el área de influencia del Proyecto, en los términos indicados en el D.S. N° 40/2012 del MMA, Reglamento del SEIA.

En la Adenda se incluyó el desarrollo de un análisis cuantitativo respecto de la demanda esperada, el cual consideró el flujo vehicular asociado a transporte de residuos, insumos y personal.

Tabla: Flujos Vehiculares del Proyecto por día y hora

Tipo de Vehículo	Vehículo Liviano/día	Vehículo Pesado/día	Total Veh/día
10 T		11	11



3T		3	3
5T		8	8
5 – 10 ton (insumos)		7	7
Bateas		2	2
Bus (funcionarios)		3	3
Cisterna		4	4
Cisternas (insumos)		7	7
Compactadores		4	4
Presurizados (insumos)			
Rampla		13	13
Vehículos livianos (funcionarios)		20	20
Vehículos livianos (proveedores)		10	10
Vehículos livianos (visitas)		15	15
Total general	45	68	113
Veh/hora (considerando 8 horas diarias de operación)	5,6	8,5	14,1

Adicional a lo anterior, el Proyecto no contempla la prestación del servicio de transporte de residuos, por lo que no contará con una flota de vehículos propios para realizar dicha actividad, dado que se restringirá a desarrollar actividades estrictamente relacionadas con la eliminación de residuos industriales dentro de sus instalaciones.

De acuerdo a esto, el Proyecto recibirá residuos industriales (peligrosos y no peligrosos), cuyos generadores corresponderán a terceras empresas de distintos rubros industriales, emplazadas en distintas localidades, quienes definen el destino de sus residuos, sobre la base de la contratación de un servicio de eliminación de ellos. La cantidad, tipo y frecuencia de generación de residuos varía ampliamente según generador y dado que son éstos quienes seleccionan el destino de sus residuos, también son los responsables de contratar el servicio de transporte hacia el destinatario autorizado para su eliminación.

En este sentido, no se configura el fraccionamiento de proyectos señalado en artículo 11 bis de la Ley N° 19.300 y en el artículo 14 del Reglamento del SEIA, toda vez que no se incurre en la intención de variar el instrumento de evaluación ni de eludir el ingreso del proyecto al SEIA. El transporte de los residuos y sustancias peligrosas que serán destinados al Proyecto para su eliminación es una actividad que no será realizada por el Titular del Proyecto, sino que por empresas externas debidamente autorizadas para dicho efecto, que cumplan con las exigencias de las normas correspondientes, y con las medidas y acciones presente en los planes de contingencia y emergencia establecidos por el Proyecto.

Adicionalmente, el Proyecto complementa un plan de prevención con acciones tales como: cláusula contractual con transportistas con el deber de contar con todas las autorizaciones vigentes, obras de mejoramiento de seguridad vial y peatonal en el enlace Rungue, protocolo de control para transportistas (mayores detalles ver numeral 10.1 de la Adenda); y el Plan de Emergencia con acciones como: la detección temprana de emergencias y comunicación, por medio de cámaras de monitoreo; mantención de implementos e insumos para apoyar la respuesta ante emergencia; atención temprana; entre otros (Para mayores detalles respecto al Plan de Emergencias del Proyecto y su sistema de respuestas, ver numeral 10.3 “Plan de Emergencias” del Capítulo 10 del EIA, y Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias Proyecto Centro Integral de Gestión Residuos Industriales Ciclo S.A.” de la Adenda Complementaria).

Cabe señalar que el Proyecto solo recibirá residuos peligrosos que sean transportados por empresas de transporte especializadas que estén debidamente autorizadas y que cumplan con las exigencias de las normas correspondientes.



Observación: ¿Cuántos carabineros y cuántos bomberos atienden a la población de Rungue, de Caleu y de Montenegro? Seguramente es un número escaso e insuficiente para atender los posibles accidentes que pueden ocurrir tanto en el trayecto entre Santiago y el centro como dentro del centro mismo.

El proyecto presentado el año pasado indicaba más de 50 fletes diarios desde Santiago lo cual representa un gran riesgo de accidentes de tráfico, de derrames de residuos tóxicos peligrosos, contaminación del aire que la compañía CIGRI no asume. En caso de accidente deberían ser carabineros o bomberos de la zona, atender esas contingencias.

Pero resulta que los carabineros y los bomberos de la comuna de Tiltill no dan abasto para cumplir sus funciones en esta enorme y desperdigada comuna, por lo tanto ¿Cómo supone la empresa que deban atender los accidentes propios de los riegos de las faenas de su negocio?

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación.

En Anexo 5 de la Adenda Excepcional 2 (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2022/12/14/Anexo_5_Plan_de_contingencias_y_de_emergencias_transporte.zip) se actualiza el plan en caso de derrames asociados al transporte.

Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

Los mecanismos con los que contará el Proyecto para la atención de accidentes se describen en el Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias” de la Adenda Complementaria, el que incluye lo siguiente:

PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIAS

a. Clasificación de Emergencias en Función de Gravedad

- **CONATO DE EMERGENCIA:** Se define como una situación anómala que se considera puede perfectamente ser neutralizada por parte de los EPI's con los medios de primera intervención, convocándose la Brigada como medida precautoria.
- **EMERGENCIA PARCIAL:** Es aquella situación anómala de tal magnitud, que incide en una o varias actividades de la instalación de forma que deberá actuar la Brigada de Intervención. Puede requerirse la evacuación de algún edificio. Se prevé la petición de ayuda al Servicio Público de Bomberos.
- **EMERGENCIA GENERAL:** Accidente de gravedad tal, que supone la paralización de la totalidad de la instalación y la evacuación de un número de edificios considerable. Provoca la activación de los Servicios Exteriores de Emergencia.

b. Clasificación de Emergencias en Función de Gravedad

- **CONATO DE EMERGENCIA:** Identificada como Conatos de Emergencias que ocurran en Horario Laboral.
- **EMERGENCIA PARCIAL:** Identificada como Emergencias Parciales que ocurran en Horario Laboral.
- **EMERGENCIA GENERAL:** Identificada como Emergencias Generales que ocurran en Horario Laboral, o como cualquier clase de Emergencias verificadas en Horario No-Laboral.

c. Alarmas

La persona que descubra una situación de accidente o que pueda provocarlo, lo comunicará la Emergencia por el medio que considere más rápido, indicando las características y circunstancias más relevantes.



En el caso en que la información del accidente no sea completa o no ofrezca suficiente credibilidad, el Director de Emergencia procederá a la confirmación de la alarma mediante llamada telefónica al punto de alarma u otro próximo.

Las instrucciones al personal para la activación de la alarma se encuentran recogidas en el Anexo 3, Protocolos de Intervención en caso de Emergencia.

d. Alertas En esta fase el Centro de Control procede a la activación del Plan de Emergencia en las diferentes fases:

CONATO DE EMERGENCIA

- Llamada al Director de Emergencia (Teléfono/Radio) y recepción de instrucciones.
- Convocatoria de Brigada

EMERGENCIA PARCIAL

- Orden de evacuación, del Edificio/Bodega/Area de Producción en que tiene lugar el accidente (teléfono/sirena)
- Llamada Bomberos.
- Llamada a otros medios exteriores.

EMERGENCIA GENERAL

- Orden de evacuación de varios edificios.
- Llamada a otros medios exteriores.

e. Evacuación En función de las características del accidente, del lugar en que se produzca y del personal de los edificios que pueda verse afectados. El Director de Emergencia ordenará la evacuación del personal hacia el Punto de Reunión considerado, guiados por el Equipo de Evacuación.

La comunicación de la orden de evacuación se realizará desde el Centro de Control de Emergencia telefónicamente, o cuando se instale el sistema, mediante sirena con toques intermitentes.

Se considera un punto de reunión Acceso de la Planta Sector de Estacionamientos.

De acuerdo a lo anterior, se debe señalar que el Proyecto cuenta con una Brigada para una primera intervención y respaldo de medios externos, como Cuerpos de Bomberos especializados.

Por otra parte, el Proyecto cuenta con medios materiales para control de emergencias de acuerdo a lo siguiente:

- a. Medios de Aviso y Alarma de Emergencias Sistema Pulsadores Manuales de Alarmas distribuidos en Planta.
- Sistema de Detección y alarmas de Incendio en Planta.
- Tablero de Alarmas Remoto de Operación Bomba de agua Contra Incendios.
- b. Medios de Control de Incendios Distribución de Extintores en Planta y Oficinas.
- Distribución de Sistemas de Sprinklers de Solución Agua-Espuma resistente a alcoholes en Bodega R01.
- Distribución de Hidrantes de Agua para protección exterior de Bodegas, Naves de Producción, Área de Tanques y Patios de Maniobras.
- Tanque de Agua Contra Incendios de Capacidad 350 m³.



- Bomba de Impulsión Agua Contra Incendios de 2000 gpm @ 120 psi.
- Bladder-Tank de Concentrado de Espuma AFFF-AR de 1500 gal de capacidad.

c. Medios de Control de Derrames

- Cinta delimitadora.
- Recipientes con material absorbente como tierra o arena.
- Palas y escobas en los lugares de manejo de productos químicos, lubricantes y/o combustibles.
- Tambor contenedor vacío para depósito de envases dañados.
- Tambor contenedor vacío para depósito de desechos del manejo de derrames.
- De acuerdo a los productos que se maneje serán necesarios elementos de protección personal como guantes de PVC, botas de goma, casco de seguridad, traje protector, delantal de PVC, gafas protectoras, respirador con filtros intercambiables y máscara.

Adicionalmente, se debe indicar que el Proyecto contempla las siguientes medidas de emergencia asociadas a accidentes de vehículos asociados al Proyecto, que se produzcan en el enlace Rungue:

- 13) Detección temprana de emergencias y comunicación: en la eventualidad de un accidente que se relacione con el transporte de residuos, el Proyecto contará con mecanismos de monitoreo y alerta temprana de cualquier anomalía que se presente en el enlace Rungue. Además, y tal como se observa en el Anexo 30 “Protocolo de control para transportistas” de la Adenda Complementaria, se definirán los números de emergencia habilitados por el Proyecto a los cuales el transportista deberá comunicarse en caso de una emergencia. Lo anterior permitirá dar aviso de las situaciones detectadas, tanto a Carabineros de Chile, a Bomberos y a la Concesionaria de la Autopista. Los contactos específicos para el aviso oportuno a todas las instancias anteriores se mantendrá en el Centro de Control del Proyecto.
- 14) Mantenimiento de implementos e insumos para apoyar la respuesta ante emergencia: el Proyecto mantendrá en stock una serie de implementos e insumos para hacer frente a eventuales emergencias que podrían suscitarse en sus instalaciones. Para lo anterior, el Proyecto contará con mayor cantidad de estos insumos, y pondrá a disposición maquinaria para atender emergencias (por ejemplo, contención física de un derrame).
- 15) Atención temprana inicial: el Proyecto contempla la llegada inmediata al lugar del accidente, de producirse éste en el enlace Rungue, en los términos señalados en el Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias Proyecto Centro Integral de Gestión Residuos Industriales Ciclo S.A.” de la Adenda Complementaria.

Junto con lo anterior, el Proyecto entregará a los generadores y transportistas una cartilla con la descripción de las rutas de acceso, con las indicaciones de seguridad de tránsito que deberán cumplirse en el enlace Rungue (velocidad máxima, no adelantamiento, respetar instrucciones descritas en las señaléticas de la ruta).

El Sistema de Respuesta a Emergencias cuenta con protocolos de acción ante emergencias, que se aplicarán en caso de emergencia en el enlace Rungue. Los protocolos considerados son los siguientes:

- Protocolo de respuesta ante terremoto
- Protocolo de inspección post-terremoto
- Protocolo de respuesta a accidentes con potencial compromiso fatal
- Protocolo de respuesta a accidentes con atrapamiento en altura
- Protocolo de respuesta a accidentes con rescate en espacios confinados
- Protocolo de respuesta a accidentes vehiculares con rescate
- Protocolo de respuesta general a emergencia por incendio
- Protocolo de respuesta por incendio de químicos inflamables
- Protocolo de respuesta por exposición a incendio de químicos
- Protocolo de respuesta por incendio en instalaciones eléctricas



- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos inflamables

Por último, se debe indicar que la Brigada de Emergencia del Proyecto contará con: capacitación permanente; equipamiento necesario para acudir y abordar todas las emergencias descritas en los protocolos mencionados; y recursos humanos y técnicos que concurrirán y se pondrán a disposición de los cuerpos de emergencia externos (bomberos, carabineros, SAMU, Concesionaria, etc.).

Para definir detalladamente las líneas de acción antes indicadas, el Proyecto considera una instancia de coordinación permanente con Bomberos y personal de la Concesionaria a fin de definir protocolos ante eventuales emergencias.

Observación: *¿Cómo le responde CICLO a los habitantes de Rungue, Huertos Familiares por el deterioro del suelo?*

El mismo proyecto estima que serán más de 40 hectáreas de suelo a las que se les eliminara su capa superficial de material orgánico siendo su impacto medio-alto.

El proyecto CIGRI propone la degradación de 19,2 hectáreas para ser usadas como Área Relleno de Seguridad con una capacidad de almacenamiento de 3.049.300 m³ de residuos estabilizados y/o solidificados, sus insumos de tratamiento, entre otros. Además contempla 4 hectáreas para el área de Procesos, más 1,5 hectáreas para el área de balsas de líquidos percolados, la cual deberá ser impermeabilizada, 1,6 hectáreas para los excedentes de excavación, unos dos Km de caminos interiores y de acceso pavimentados, todo lo cual representa un total de 27 hectáreas de suelo natural que serán impermeabilizadas.

De hecho el recurso suelo representa un valor muy importante en una zona en la cual hay crianza de cabras, vacas, cultivos de tunas característicos de la comuna de Tiltill, bosque esclerófilo con especies vulnerables como el quayacán y el cóndor.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se señala que:

El Proyecto considera la generación de un impacto significativo debido a la pérdida de suelo para la construcción de las obras contempladas para el funcionamiento de unidades de procesamiento y relleno de seguridad. La construcción del Proyecto implica, por tanto, pérdida de suelo agrícola de clases II(s) y III(s) que abarcan una superficie de 0,36 hectáreas de suelo Clase II(s) y 13,37 ha Clase III(s).

Asimismo, el Proyecto considera el impacto no significativo “Pérdida de espacio para el desarrollo de actividad de pastoreo individual”, dada la pérdida de espacio para la actividad de pastoreo. La extensión del impacto es local, ya que se reduce a las actividades que se realizan en el Fundo donde se emplazará el Proyecto, sin afectar a otros sectores. Por otro lado, la duración es de largo plazo, ya que el impacto se mantendrá durante todo la fase del Proyecto, percibiéndose también durante la operación y después del cierre. Dado lo anterior, el proyecto adoptará medidas en relación a los suelos a intervenir y para ello, implementará un Plan de Compensación de Suelos, el que considera un plazo de ejecución estimado de dos años, el cual podrá ser ampliado en caso de requerirse a fin de cumplir con los objetivos planteados. El trabajo con los agricultores se enmarca en dos grandes líneas:

- Mejoras in situ (Plan de compensación propiamente tal).
- Capacitación técnica (como medida adicional al plan).

Cabe indicar que la superficie total de hectáreas que incluye el Plan de Compensación de Suelos corresponde a 20,6 ha; esto es, 150% respecto de los suelos a intervenir por el Proyecto.

Los terrenos seleccionados en la Región Metropolitana se presentan en el Anexo 25 “Plan de Compensación de Suelos” de la Adenda Complementaria. Las medidas descritas en el Plan de Compensación se ejecutarán



dentro de los 6 meses de iniciada la construcción del Proyecto, y en un plazo no mayor a 18 meses desde la obtención de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) favorable al Proyecto.

Observación: *Es necesario destacar que el proyecto CIGRI afecta a los habitantes de Rungue de Caleu y de Huertos Familiares especialmente en relación a la restricción a la libre circulación, conectividad, al acceso a bienes y equipamiento básico debido al notable incremento de flujo de camiones que transporten los Residuos Industriales Peligrosos y los insumos químicos para su tratamiento. Dichos viajes deberán ser a baja velocidad, debido a la peligrosa carga que trasladan los camiones, lo cual dificultará enormemente la conectividad de la comuna de Tiltill, además de ser fuente de trastornos físicos y psicológicos en la población de Tiltill, tales como miedo a accidentes, ansiedad, problemas de sueño, presión alta, stress, entre otros debido a la posibilidad de accidentes, de derrames, de emanaciones de los contaminantes durante la trayectoria de los viajes y durante las faenas de operación de la Planta.*

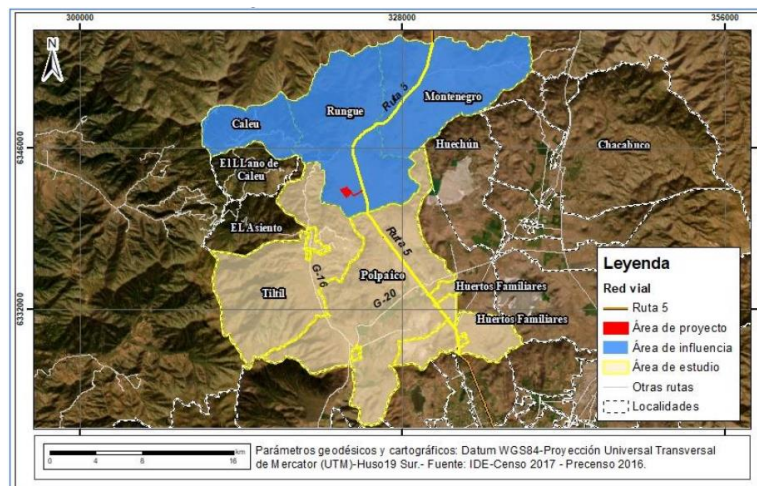
Este hecho vulnera el artículo 7 de REA. ¿Qué medidas pretende tomar la empresa Ciclo al respecto?

Respuesta: La observación es pertinente.

En Anexo 5 de la Adenda Excepcional 2 (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2022/12/14/Anexo_5_Plan_de_contingencias_y_de_emergencias_transporte.zip) se actualiza el plan en caso de derrames asociados al transporte.

En relación al literal b) del Art. 7 del RSEIA asociado a la libre circulación y aumento significativo en los tiempos de desplazamiento, en primer lugar, mencionar que los grupos humanos del área estudiada por el Titular circulan habitualmente por la Ruta 5, que conecta las distintas localidades con los centros urbanos principales, que corresponden a Tiltill y Huertos Familiares en la comuna, además de Colina y el Gran Santiago en la misma Región, y las ciudades de la Provincia del Aconcagua en la Región de Valparaíso, entre otras. El Titular del proyecto declara en la segunda Adenda Excepcional que: *fue posible confirmar que el flujo inducido del Proyecto, en particular en el enlace Rungue, corresponde al factor potencialmente generador de interferencias con los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos de tres localidades. A partir de esta conclusión, fue posible delimitar el área de influencia a las localidades de Rungue, Caleu y Montenegro, cuyos grupos humanos, usuarios habituales del Nudo Vial Rungue, podrían advertir alteración en sus tiempos de desplazamiento debido al Proyecto, las que, de todos modos, no resultan significativas.*

Figura 1. Área de Influencia de Medio Humano.



Fuente. Figura 6 segunda Adenda Excepcional.

En relación con el análisis de estacionalidad, con el objetivo de desarrollar la evaluación del impacto vial bajo una peor condición de evaluación, es importante disponer de los datos a incorporar al modelo en la época más desfavorable. En este sentido los registros que realiza la Dirección de Vialidad son una muestra representativa



de la variación estacional que se registran durante un año en algún punto de estudio, de la figura 3.1 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2022/12/15/Apendice_del_Anexo_2_parte_1.zip), se observa que el Punto de Control N° 72 es el único punto que se encuentra dentro del área de estudio, por lo que es considerado en el análisis. Cualquier otro punto que se encuentre fuera del área de estudio no sería representativo del comportamiento del flujo vehicular del sector, no afectan el área de estudio, por lo que no serán considerados para el presente análisis. Dicho punto corresponde al camino Rungue-Lo Echevers de la Ruta G-16, ubicado al norte del proyecto.

Del gráfico de la Figura 3.2 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2022/12/15/Apendice_del_Anexo_2_parte_1.zip), se observa que en promedio 741 vehículos transitaron en forma diaria durante el año 2021 y que 724 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante el verano (-2.3% inferior que el promedio anual), 676 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante el invierno (-8.7% menos que el promedio anual) y que 822 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante la primavera (+11.0% superior que el promedio anual).

Por lo tanto, que el mayor flujo vehicular se registra durante el período de Octubre (mes de primavera), el cual corresponde al período más crítico en términos de flujos vehiculares, ya que es la peor condición base, y dado que las mediciones de flujo vehicular se realizaron durante la temporada de primavera, no es necesario aplicar un factor de corrección de los flujos medidos.

Es así como, durante la tercera semana de octubre del año 2021, entre el lunes 18 y viernes 22 de octubre, se realizó un levantamiento en terreno de las condiciones actuales de operatividad de la vialidad en el área de estudio, esto es: 1. Catastro Fotográfico del Sector 2. Grabación de Videos 3. Mediciones de flujo vehiculares. 4. Mediciones de velocidad de operación. Las mediciones de flujos vehiculares y de velocidades de operación en el área de estudio se encuentran en “Anexo 1.- Mediciones Flujos vehiculares” y “Anexo 3.- Mediciones Velocidades” de la segunda Adenda Excepcional (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2022/12/15/Apendice_del_Anexo_2_parte_1.zip). Adicionalmente, se desarrollaron mediciones de velocidad en terreno el día 20.10.2022 con la finalidad de determinar la velocidad en los distintos tramos viales del área de estudio, datos que son empleados como insumo para realizar la calibración del modelo Saturn.

Por otro lado, para definir la periodización (la cual tiene objetivo principal encontrar, a lo largo del día, lapsos de tiempo característicos), se realizaron mediciones continuas de flujos vehiculares el miércoles 20 de octubre del año 2021 desde las 07:00 hrs hasta las 21:00 hrs, en los siguientes puntos que se encuentran dentro del área de estudio, indicándose el tipo de regulación:

Tabla 52. Puntos de Control Mediciones Flujos Vehiculares

PC	Cruce	Tipo Regulación
1	Enlace Rungue	PARE
1B	Enlace Rungue/Santa Elena	PARE
2	Acceso Caleu	PARE
3	Ruta 5 (Frente al proyecto CIGRI)	CEDA EL PASO
4	Acceso Huertos Familiares Sur	PARE
5	Acceso Huertos Familiares Norte	PARE
6	Enlace Quilapilun-Polpaico	CEDA EL PASO

Fuente: Tabla 2 anexo 2 segunda Adenda Excepcional (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2022/12/15/Apendice_del_Anexo_2_parte_1.zip)

En el punto 3.3.2 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, se presenta el diagrama de movimientos medidos en los puntos de control anteriormente mencionados y medidos en terreno. Ahora bien, en el informe presentado por el Titular, tanto para el modo motorizado como en el no motorizado, se evaluó el impacto vial en el área de estudio en Saturn y el impacto vial del proyecto en el Enlace Rungue en Aimsun en la hora más crítica, **la cual ocurre para ambos casos en un día laboral entre las 17:00-18:00 hrs.**

El Estudio de Impacto Vial presentado en la segunda Adenda Excepcional, se indicó que la mayoría de los vehículos que circulan por todos los puntos de medición corresponden a vehículos livianos (76%), seguidos



de camiones de dos ejes (21%) (punto 3.4 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional). Se presenta a continuación una tabla donde es posible verificar la capacidad de los tramos en relación al tipo de vía, la capacidad de las vías, los flujos actualizados al 2029 sin y con proyecto y los niveles de servicio, para orientación de ellos tramos se sugiere mirar las imágenes 5.7 y 5.8 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2022/12/15/Apendice_del_Anexo_2_parte_1.zip).

Tabla. Nivel de Servicio de Enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio.

NodoA	NodoB	Tipo Vía	Capacidad (veh/hra)	Escenario Base 2029			Escenario Base con Proyecto 2029			Nivel Servicio		Variación Densidad (veh/km)
				Flujo	Grado Saturación	Densidad	Flujo	Grado Saturación	Densidad	Base 2029	Base con Proyecto 2029	
				(veh/hra)	%	(veh/km)	(veh/hra)	%	(veh/km)			
1102	1109	Enlace Rungue	1792	126.5	7.1%	2.88	315.5	17.6%	7.17	A	B	4.3
1103	1102		1428	71.5	5.0%	2.04	260.5	18.2%	7.45	A	B	5.4
1104	1103		1487	179.3	12.1%	4.72	368.3	24.1%	9.69	A	B	5.0
1105	1104		1800	75.6	4.2%	1.99	264.6	14.7%	6.96	A	B	5.0
1108	1113	Converge a la autopista (Enlace Rungue)	1800	50.9	2.8%	0.82	239.9	13.3%	3.87	A	A	3.0
1109	1111		1440	124.7	8.7%	2.04	313.7	21.8%	5.14	A	A	3.1
1113	1105		1800	75.6	4.2%	1.34	264.6	14.7%	6.31	A	B	5.0
1603	1611		1440	49.3	3.4%	1.90	88.8	6.2%	3.42	A	A	1.5
1605	1603	Enlace Quilapilún	1698	205.2	12.1%	5.40	244.7	14.8%	6.44	A	B	1.0
1606	1605		1800	205.2	11.4%	5.39	244.7	13.6%	6.43	A	B	1.0
1608	1606	Converge a la autopista (Enlace Quilapilún)	473	99	21.0%	2.68	138.5	29.3%	3.74	A	A	1.1
1611	1604		1440	101.5	7.0%	2.67	141	9.8%	3.71	A	A	1.0

Fuente. Tabla 23anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Cabe señalar que la conectividad entre las distintas localidades del área de estudio considera adicionalmente el uso de las Rutas G-16 y G-20. La primera de ellas opera en paralelo a la Ruta 5, mientras la segunda permite la conexión entre la G-16 y la Ruta 5.

Los grupos humanos cuentan con dos vías alternativas disponibles para el desplazamiento:

- 1) La Ruta G-16, que conecta con Tiltill, localidad que concentra una mayor oferta de bienes y servicios, y que ha sido identificada además con una alternativa atractiva por parte del Gobierno Regional.
- 2) La Ruta 5, que permite el acceso a Huertos Familiares y Tiltill para suplir la demanda de servicios y bienes, y comparte sus usos con otros usuarios que no provienen de las localidades y que necesitan desplazarse para distintos efectos, conectando otras áreas entre sí para usos comerciales, industriales y personales. Cabe señalar que esta ruta permite a la vez el desplazamiento del transporte público que usa esta ruta, razón por la cual cuenta con una serie de paraderos y pasarelas en los tramos.

La Ruta 5 es utilizada también por el Proyecto, en los siguientes tramos y direcciones:

- Ruta de Ingreso desde el Sur: Los vehículos que ingresen desde el sur lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección sur a norte (calzada oriente). Deberán tomar la salida hacia la localidad de Rungue y realizar la maniobra de retorno hacia el sur en el Enlace Rungue (km 54) accediendo nuevamente a la Ruta 5 norte circulando en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto CIGRI en el Km 50,6.
- Ruta de Ingreso desde el Norte: Los vehículos que ingresen desde el norte lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto CIGRI en el Km 50,6.
- Ruta de Egreso: La salida de los vehículos desde el proyecto CIGRI será siempre a través del camino privado y el acceso habilitado en el Km 50,6 de la Ruta 5 norte, calzada poniente, mediante la pista de aceleración habilitada para ingresar a la Ruta 5 norte y circular en dirección norte a sur. Para tomar la dirección norte, los vehículos deberán tomar el Enlace Quilapilún, que les permite el cambio de pista.

En los referidos tramos, el Proyecto circulará con vehículos livianos y pesados. Al quinto año ocurre el escenario más desfavorable, al superponerse algunas actividades de construcción con operación, para lo cual se presenta el flujo en fase de construcción, operación y total:



Tabla 53. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Etapa de Construcción

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	2	2,5	2	0	2	0
Autos	8	1	8	0	8	0
Buses	1	2	1	0	1	0
Veh/día	11	-	11	0	11	0
Veq/día	15	-	15	0	15	0

Fuente: Tabla 13 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2022/12/15/Apendice_del_Anexo_2_parte_1.zip)

Tabla 54. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Etapa de Operación

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	65	2,5	54	11	54	11
Autos	45	1	35	10	35	10
Buses	3	2	3	0	3	0
Veh/día	113	-	92	21	92	21
Veq/día	214	-	176	38	176	38

Fuente: Tabla 12 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional. (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2022/12/15/Apendice_del_Anexo_2_parte_1.zip)

Tabla 55. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Total

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	67	2,5	56	11	56	11
Autos	53	1	43	10	43	10
Buses	4	2	4	0	4	0
Veh/día	124	-	103	21	103	21
Veq/día	229	-	191	38	191	38

Fuente: Tabla 14 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2022/12/15/Apendice_del_Anexo_2_parte_1.zip)

Por lo tanto, de acuerdo con los datos, los flujos que generará el proyecto:

- Flujo operación 5° año operación:
o 45 vehículos livianos
o 65 vehículos pesados



o 3 buses de acercamiento (BIU)

Sumando 113 vehículos, lo cual corresponde a 214 veq/día.

• Flujo construcción 5º año operación:

o 8 vehículos livianos

o 2 vehículos pesados

o 1 bus

Sumando 11 vehículos, lo cual corresponde a 15 veq/día

Por lo que el proyecto CIGRI generará/atraerá un flujo de 124 vehículos/día, compuesto por 71 vehículos pesados (67 camiones + 4 buses) y 53 vehículos livianos particulares. **Este valor equivale a 229 veq/día** los cuales se incorporarán en las rutas que realizarán dentro del área de estudio.

Ahora bien, las intersecciones con las rutas utilizadas por los grupos humanos, susceptibles de ser afectadas por el Proyecto, corresponden a las siguientes:

- Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.

- Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al norte. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro que viene desde la G-16.

- Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.

- Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

Los resultados que provienen de la actualización del estudio de impacto vial para la localidad de Rungue, se presentan a continuación:

a) Conectividad vial

Los resultados de las modelaciones, que se desarrollaron particularmente en las intersecciones que permiten el acceso a las localidades, concluyeron que no existen modificaciones significativas en términos del nivel de servicio y las capacidades de la ruta (ver Tabla 23, Nivel de Servicio de Enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio del Anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional), como se indica a continuación:

- Respecto al nivel de servicio en el Enlace Rungue, el escenario “sin Proyecto” considera un nivel A (circulación a flujo libre, donde los usuarios, considerados en forma individual, están virtualmente exentos de los efectos de la presencia de otros en la circulación), mientras que el escenario con Proyecto al año 2029, de mayor movimiento, pasa a un nivel B (dentro del rango del flujo estable, aunque se empiezan a observar otros vehículos integrantes de la circulación, con lo que la libertad de selección de las velocidades deseadas sigue relativamente inafectada, aunque disminuye un poco la libertad de maniobra en relación con la del nivel de servicio A). La modificación entre ambos niveles es perceptible, pero su efecto en términos de conectividad es nulo, en la medida que se mantiene la opción de llegar a los destinos indicados, en los tiempos habituales. Esta variación, por otro lado, ocurre en las siguientes secciones del Nudo, con lo que la alteración se produce respecto de los siguientes flujos:

o Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.

o Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.

o Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

- Respecto de los grados de saturación, el mayor valor observado corresponde a un 24,1% lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

- Respecto de las capacidades de la ruta en el Enlace Rungue, el tramo de capacidad mínima ofrece una capacidad de 1428 veh/hr. La situación con Proyecto indica que ella podría alcanzar un valor máximo de 260,5 veh/h, situación que continúa estando muy por debajo de la capacidad de la ruta. Adicionalmente, se proyecta una densidad de 7,45 veh/km lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

Se debe hacer hincapié que todos estos resultados se basan en un supuesto extremadamente conservador o desfavorable desde el punto de la vialidad, y además hipotético, asumiéndose que el 100% de la



demanda estimada del proyecto de un día pasará o transitará en una hora, que además coincide con la hora de máximo tráfico de acuerdo con las mediciones efectuadas en terreno incorporándose además flujos probables que operarán para el año 2029 debido a la operación de otros proyectos. Ello implica que, en la práctica, el proyecto no tiene el potencial de desmejorar en forma relevante el nivel de servicio de las rutas consideradas.

- El efecto en términos de capacidades de la ruta afecta puntualmente el acceso a la localidad de Rungue.
- o Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

b) Tiempos de desplazamiento viales

Los resultados muestran modificaciones en los tiempos de desplazamiento prácticamente imperceptibles para los usuarios.

- Respecto de los tiempos de desplazamiento en el Enlace Rungue, la modelación AIMSUN realizada por el Titular muestra que el paso por el Enlace Rungue desde el sur implica pasar de 122,35 segundos de viaje a 124,13 segundos disminuyendo la velocidad, en el escenario más desfavorable, de 37,96 km/h a 37,39 km/h, es decir, una variación negativa de 1,5%. La variación en tiempos de desplazamiento es de 1,78 segundos adicionales (Figura 6.3 y 6.4 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional y Anexo 9.- Resultados Modelación Aimsun). (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2022/12/15/Apendice_del_Anexo_2_parte_1.zip)

c) Libre circulación vial

Las direcciones de los flujos no se ven alteradas por el Proyecto. El Proyecto no requiere cortar el tránsito ni generar vías alternativas para su construcción, operación y cierre. Ninguna de las obras y acciones del Proyecto modifica tampoco la frecuencia existente, pues el Proyecto suma sus desplazamientos a los basales, sin reemplazarlos. Por otro lado, la forma de desplazamiento no se modifica: el tipo de vehículos que incorpora el Proyecto no son diferentes a los de la línea de base, y el Proyecto, al contar con sus propios medios de desplazamiento para sus trabajadores, tampoco interfiere en las formas de desplazamiento existentes. Considerando el Nudo Vial de Rungue como parte gravitante del área de influencia, se evaluó también el efecto sobre desplazamientos peatonales.

En el sector del enlace Rungue, los cruces peatonales se producen a través de pasos no regulados a nivel de calle. La condición evaluada consideró una velocidad de 2.5 km/hr o 0,7 m/s, asociado a mujeres con niños (Tabla 27, Velocidades medias normales de peatones de distintos grupos en terreno llano y para densidades bajas, de la segunda Adenda Excepcional), que circulan por el nudo en 36,23 segundos. El incremento es equivalente a un 0,7%, con lo que puede desestimarse un efecto significativo (Anexo 17 segunda Adenda Excepcional, https://seia.sea.gob.cl/archivos/2022/12/16/Apendice_del_Anexo_2_parte_2.zip), importante mencionar que en la Figura 6.7 del anexo 2 de la segunda Anexo Excepcional es posible verificar la modelación peatonal y vehicular realizada en Aimsun en el Enlace Rungue

Respecto de la circulación en bicicletas, cabe señalar se incorpora una modelación de ciclos en la presentación del Titular para ello se cuenta con mediciones de ciclos (bicicletas), las cuales se llevaron a cabo el día 20 de octubre del año 2021 en los que se midieron 7 puntos de control en el horario comprendido desde las 07:00 hrs hasta las 21:00 hrs, cuyos datos mostraron que el mayor flujo ocurre en el horario punta tarde, entre las 17 y 18 horas, con los siguientes flujos en sus puntos de observación:

- En el punto de control Enlace Rungue (PC_1), no contabilizó presencia de bicicletas. Asimismo, en el punto de control Enlace Rungue-Santa Elena (PC_1B), se contabilizaron 6 bicicletas.
- En el punto de control Acceso Caleu (PC_2), se contabilizaron 2 bicicletas.
- En el punto de control Ruta 5 (PC_3), no se detectaron bicicletas, lo que es concordante con la prohibición de circulación en ellas por carretera.
- En el punto de control Acceso Huertos Familiares (PC_4), se contabilizaron 2 bicicletas.
- En el punto de control, Entrada y Salida Huertos Familiares (PC_5), se contabilizaron 2 bicicletas. En este mismo punto de control se contabilizaron 23 bicicletas en el horario de 7 am a 9 pm.
- En el punto de control 6, Enlace Quilapilún se contabilizaron 4 bicicletas.



Los resultados permiten concluir que, considerando una velocidad promedio de 20 km/h, en el sector de enlace Rungue (correspondiente al sector más sensible) la situación para los ciclos se modifica de manera imperceptible, pues en el escenario con proyecto su velocidad disminuye solo en 17 centésimas de segundo, mientras que el tiempo de viaje aumenta sólo en 1,96 segundos. Cabe tener presente que el Proyecto no afecta la infraestructura existente para el desplazamiento en este medio, ni en general las estructuras, señaléticas ni equipamientos que faciliten el desplazamiento a través de esta modalidad de transporte. La situación con Proyecto implica modificaciones prácticamente imperceptibles en la condición de base de estos. De este modo, es posible concluir que no se proyectan efectos en la conectividad, tiempos de desplazamiento ni libre circulación ocupando este tipo de transporte.

Como se observa, para los grupos humanos que deben ingresar al Nudo Vial de Rungue (Rungue, Caleu y Montenegro), no se prevén efectos sobre la libre circulación, entendiendo que ellos podrán seguir desplazándose normalmente entre las distintas localidades del área de estudio, sin modificar el sentido de sus flujos ni su frecuencia. En términos de conectividad, en la medida que las rutas que permiten llegar a los destinos donde se dirigen los grupos humanos no se ven afectadas por el tránsito del Proyecto manteniendo la capacidad suficiente y sin afectar los flujos, esta no resulta afectada significativamente.

Por último, tampoco se prevén efectos relacionados con el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento, dado que un aumento en los tiempos de viaje de un 1,5% no es perceptible en estos términos, y los grupos humanos podrán continuar ocupando las rutas a la misma velocidad que hasta ahora. Los peatones por su parte sólo incrementarán sus tiempos de desplazamiento, exclusivamente en el Nudo Vial, en menos de un segundo, lo que no alcanza a ser perceptible y con ello no significativo.

En resumen, las modificaciones en los tiempos de desplazamiento con motivo de la ejecución del Proyecto son las que se indican a continuación, para el punto donde efectivamente ocurren, que corresponde al enlace Rungue:

Tabla 56. Variaciones en tiempos de desplazamiento por tipo de desplazamiento

Modos de desplazamiento	Tiempo de desplazamiento (seg) Enlace Rungue		
	Situación actual (Sin Proyecto)	Con Proyecto	Variación
Vehículo motorizado	122,35	124,13	1,5%
Peatones	36,23	36,49	0,7%
Ciclistas	197,9	199,86	0,99%

Fuente: Anexo 2: Actualización Análisis Impacto Vial (link:

https://seia.sea.gob.cl/archivos/2022/12/15/Apendice_del_Anexo_2_parte_1.zip)

Finalmente, importante mencionar además que, respecto de la posibilidad de que los vehículos del Proyecto que utilizarán el Enlace Rungue podrían generar retrasos en el arco que va desde el Enlace Rungue hasta el ingreso a la autopista, se realizaron mediciones específicas en terreno en forma continua para el movimiento norte sur de los flujos en Santa Elena que se incorporan a la Ruta 5 Norte entre las 07:00 y 21:00 hr el día 03.08.2022, es decir, un día con flujos habituales con la finalidad de identificar la eventual formación de una cola de vehículos asociados al movimiento 320, el cual se identifica en la Figura 3.13 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional. (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2022/12/15/Apendice_del_Anexo_2_parte_1.zip) De los resultados obtenidos, se observa que, en la actualidad, es decir, en la situación “sin Proyecto” año 2022, no se registró cola vehicular en el movimiento 320. Se analizaron además los tiempos promedios entre intervalos de vehículos, observándose que, en todos los tramos horarios analizados, el intervalo de tiempo mínimo entre dos vehículos es de 0:01:13, el cual ocurre entre las 07:00 y 08:00 hrs, donde cada 73 segundos (intervalos entre vehículos o “headways”) pasan 0,93 vehículos. Es decir, en el peor escenario en la actualidad, el valor de tiempo entre vehículos mínimo es de 73 segundos, lo cual explica que durante todo el día en que se



realizaron mediciones de tránsito en la pista de incorporación al sur de la Ruta 5 desde el Enlace Rungue, es decir en la Situación Actual año 2022, no se registró congestión vehicular.

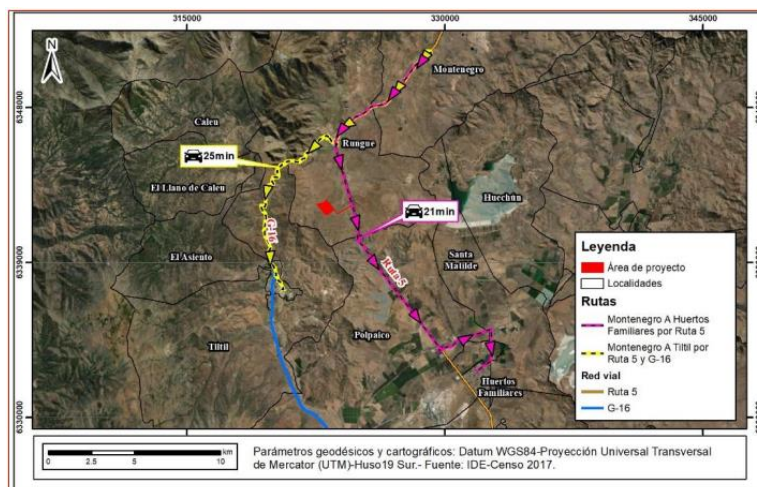
Y, en atención a lo requerido en la observación 3.3 del ICSARA enviado mediante carta N°202213103483 del 14 de julio de 2022, se hizo una completa revisión del banco de proyectos disponible en el SEIA para la comuna de Til Til, constatándose 188 proyectos que cuentan con RCA favorable. De estos, se eliminaron todos los proyectos que, a la fecha del levantamiento de datos en terreno de la línea de base de flujo vehicular (octubre de 2021), se encontraban ya en fase de operación debido a que se trataría de proyectos cuyos flujos vehiculares formarían parte de la línea de base medida en terreno. Aplicado el filtro, finalmente se identificaron 16 proyectos cuyos flujos informados deberían incorporarse o sumarse a los resultados medidos en el trabajo de levantamiento de línea de base y que, por lo tanto, podrían producirse en el futuro y adicionarse a los flujos asociados al proyecto CIGRI. Estos flujos fueron entonces incorporados en la modelación de tráfico proyectada para el año 2029, de manera de determinar el impacto vial del proyecto CIGRI bajo un supuesto extremadamente desfavorable.

Con todo lo anterior, es posible descartar fundadamente afectación significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos en el área de influencia del Proyecto, en los términos indicados en el D.S. N° 40/2012 del MMA, Reglamento del SEIA.

En relación al literal c) del Art. 7 del RSEIA asociado a equipamiento e infraestructura básica, en primer lugar, según lo mencionado por el Titular en el área de estudio observada, pudieron identificarse dos ciudades centrales, Tiltit y Huertos Familiares, y una localidad correspondiente a Polpaico, mientras que las localidades del área de influencia (Rungue, Caleu y Montenegro, ver Figura 6 de la segunda Adenda Excepcional) pueden ser consideradas localidades satélites, particularmente respecto de la concentración de bienes y servicios. Las localidades del área de influencia se encuentran distantes unas de otras en el territorio de la comuna, formando pequeños poblados tipo isla, los cuales convergen particularmente en una ciudad central, Tiltit, la capital de la comuna. La ciudad de Tiltit es por tanto el centro poblado más importante y que dispone de mayor cantidad y calidad de servicios, como escuelas, liceos, comercio, servicios financieros, entre otros.

Según los antecedentes presentados, es posible indicar que la relación entre una y otra localidad está dada fundamentalmente por sus conexiones viales, y por el acceso a servicios, los cuales se concentran en Tiltit y Huertos Familiares. La conectividad entre las localidades se aprecia en las siguientes figuras:

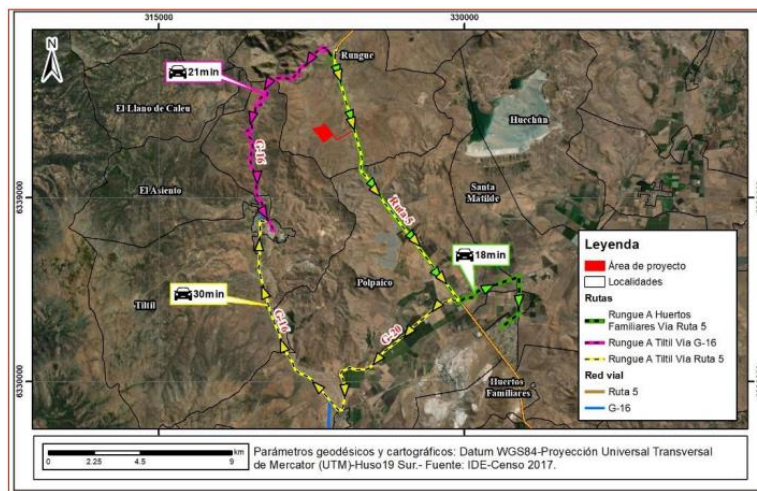
Figura 1. Conectividad entre localidades desde Montenegro



Fuente. Ilustración 128 anexo 1 segunda Adenda Excepcional.

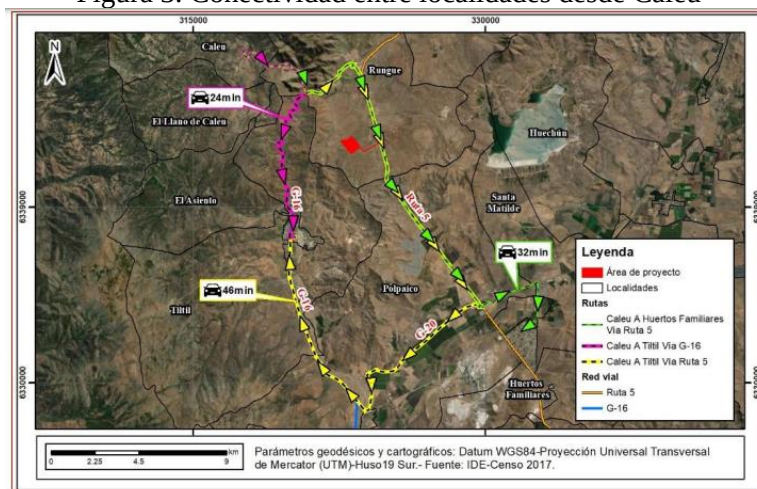
Figura 2. Conectividad entre localidades desde Rungue





Fuente. Ilustración 129 anexo 1 segunda Adenda Excepcional.

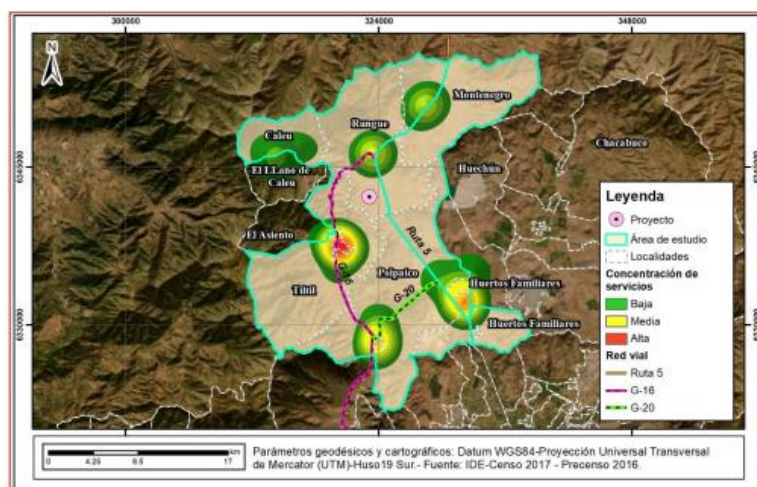
Figura 3. Conectividad entre localidades desde Caleu



Fuente. Ilustración 130 anexo 1 segunda Adenda Excepcional.

Se presenta a continuación un modelo de concentración de bienes y servicios que se expresa cartográficamente como sigue:

Figura 4. Concentración de la oferta de bienes y servicios locales



Esta situación es la que explica gran parte de los desplazamientos de los grupos humanos del área de influencia, particularmente aquellos que desarrollan como “grupos humanos, dejando fuera aquellos que obedecen a preferencias y decisiones particulares. De esta forma, es posible apreciar cómo el uso de las rutas es necesario en la expresión del sistema de vida y costumbres de los grupos humanos estudiados en el área de influencia, lo que determina la eventual interferencia con el Proyecto, materia del análisis de la Adenda.

Ahora bien, el Proyecto CIGRI contempla abastecerse a través de sus propios servicios básicos en sus distintas fases. En el caso del suministro eléctrico durante la fase de construcción se utilizará un generador portátil para luego conectarse con la red existente, mientras que el agua requerida para los servicios básicos de higiene y aseo será provista desde una fuente autorizada previamente potabilizada para los primeros 6 meses de fase de construcción. A partir del séptimo mes de esta fase, se contará con la planta potabilizadora habilitada y funcionando, lo que permitirá abastecerse de agua fresca apta para ser sometida al proceso de potabilización. En el caso de los servicios higiénicos, se habilitará una planta de tratamiento de aguas servidas.

Respecto de efectos sobre bienes, servicios, equipamiento e infraestructura del grupo humano de Rungue, se realizó un levantamiento que permitió confirmar que la oferta se encuentra distribuida entre las localidades, utilizando como centros principales Tilttil y Huertos Familiares, que cuentan con centros de salud de mayor complejidad, escuelas medias y una mayor oferta cultural, entre otras.

El análisis se indica a continuación:

u) Transporte

Sobre el tema del traslado del personal, éste se llevaría a cabo mediante buses y vehículos livianos propios, por lo que no producirá demanda relativa al transporte público que transita entre las localidades. Cabe señalar que se observa un bus que permite el desplazamiento entre Montenegro y Rungue y Tilttil. Desde Tilttil el bus sale a las 07:00 am, a las 12:00 pm y a las 17:00 hrs., regresando inmediatamente. El Bus ingresa desde Tilttil a Rungue por la ruta G-16 y sale por acceso a Rungue hacia Montenegro, vía Ruta 5 Norte, hacia el norte. En el cruce hay un paradero de transporte público. De regreso el bus sale de Montenegro hacia el sur por Ruta 5 Norte, ingresa a Rungue y continúa hacia Tilttil por la ruta G-16. Los servicios del bus no serán utilizados por el Proyecto.

La existencia de estos servicios da cuenta de que la opción de acudir a áreas del Gran Santiago para la provisión de bienes y servicios, utilizando transporte público, implica poder llegar a Tilttil primero.

De esta forma, los grupos humanos del área de influencia deben tomar como locomoción colectiva inicial la oferta disponible que pasa por su localidad, y los deja en la ciudad de Tilttil.

En último término, los habitantes de la localidad de Rungue pueden acceder a buses interurbanos que circulan por la Ruta 5. Para ello, deben utilizar los paraderos designados. Esta opción se presenta como una alternativa adicional de transporte.

v) Servicios sociales

La concentración de los servicios sociales públicos, los de salud y educación para Rungue corresponde a la siguiente:

- Servicios de salud

En relación con los servicios de salud, se ha señalado que los trabajadores que requieran atención médica serán derivados a los recintos de salud para trabajadores más cercano disponible. De acuerdo con las obligaciones legales que le corresponden al empleador, cabe señalar que la mano de obra contratada por el Proyecto debe estar inscrita en una mutualidad de acuerdo con la Ley N° 16.744, por lo que, en caso de accidente de trabajo, se deberá acudir a los centros de salud a los que se encuentre adscrita, los que se encuentran en la ciudad de Santiago. La oferta de servicios de salud pública y privada para los grupos de interés en el área de influencia es limitada y ellos mismos deben desplazarse hacia otras ciudades para especialidades de mayor complejidad. Por esta misma razón, los trabajadores se dirigirán a los centros de salud especializados en caso de requerirlo, sin interferir la oferta existente en el área de influencia.



La localidad de Rungue solo cuenta con una posta que permite la atención primaria. Esta deriva al Hospital de Tilttil, que corresponde a un centro de salud de menor complejidad, en caso de requerirlo.

Si la persona necesita atención especializada o de mayor complejidad, se deriva a Santiago o al Hospital San José. En caso de alguna emergencia los vecinos de Rungue se deben trasladar de forma particular, generalmente, al hospital de Tilttil y luego por interconsulta al Hospital San José, en la comuna de Independencia.

Adicionalmente, también prima la preferencia personal y el poder adquisitivo de cada persona, pues en caso de lentitud en la atención o falta de especialistas, es posible acudir por decisión propia en busca de atención médica a Santiago.

- Servicios educacionales

El Proyecto no prevé la llegada de trabajadores junto a sus familias a las comunas indicadas, particularmente debido a que se promoverá la contratación de mano de obra local, y que la conectividad existente permite el desplazamiento desde otras comunas del Gran Santiago. Con ello, este servicio, que remite más bien al uso que las familias de los trabajadores pueden hacer de los servicios educacionales, en ningún caso es afectado por el Proyecto, descartándose.

Cabe señalar que en Rungue la oferta de servicios educacionales cubre solo la enseñanza básica, debiendo las familias desplazar a sus estudiantes a localidades como Tilttil y Huertos Familiares para adquirir el resto de la educación formal obligatoria. En el marco de la segunda Adenda Excepcional, se entrevistó a directores de establecimientos educacionales, quienes indicaron que no sería necesario salir de la comuna de Tilttil, pues los estudiantes de Rungue pueden continuar la enseñanza media en las alternativas existentes en Tilttil y Huertos Familiares. Se cuenta con un programa de Transporte Escolar Gratis para zonas rurales, que fue gestionado por los liceos con el Ministerio de Transporte.

La comuna no cuenta con establecimientos de educación superior, y la necesidad de salir de ella para continuar estos estudios es una característica local. Como opciones, es posible desplazarse a Santiago o la Región de Valparaíso. Según la información recabada con los directores de establecimientos educacionales consultados, es muy difícil para los jóvenes proseguir sus estudios, por distancia, transporte deficiente y razones económicas.

- Servicios públicos

La oferta de servicios públicos que incluye las prestaciones sociales que pueden entregar un municipio, así como oficinas de correos, Carabineros, Bomberos y Juzgados, Notarias, Registro Civil, Juzgado de Policía Local, atención móvil de COMPIN, etc., se concentra en Tilttil, por lo que los vecinos de Rungue pueden acceder a estos servicios en esta localidad. Tal como se ha señalado anteriormente, el que los vecinos acudan a oficinas o establecimientos de este tipo fuera de la comuna corresponde más bien al ámbito de las preferencias personales. Rungue también cuenta con cobertura de Carabineros y Bomberos.

Dado que el Proyecto no altera el número de habitantes de las localidades, la masa demográfica que determina la modalidad de prestación de estos servicios se mantiene, con lo que no se proyectan cambios en este sentido.

- Infraestructura comunitaria

La oferta de infraestructura comunitaria, caracterizada particularmente por sedes sociales y otras estructuras de uso comunitario en la comuna, se concentran especialmente en la localidad de Tilttil dentro del área de influencia, aunque también se observa una oferta variada en Huertos Familiares, de la mano de aportes privados. El Proyecto cuenta con sus propias instalaciones y no requiere del uso de esta infraestructura, con lo que no se proyecta demanda sobre ellos que pueda modificar las condiciones de línea de base.

w) Equipamiento

La concentración de los bienes y servicios comerciales como abastecimiento, alojamiento, restaurantes y banca se concentra también en Tilttil y Huertos Familiares como alternativa para los vecinos de Rungue.

- Servicios de alojamiento



Los servicios de alojamiento se concentran en las localidades de Tilttil y de Caleu, teniendo estos últimos un destino más bien turístico. Por las mismas razones por las que se descartan efectos sobre servicios educacionales, es posible descartar efectos sobre servicios de alojamiento. El Proyecto se hará cargo de los traslados de ida y vuelta de sus trabajadores, con lo que no requiere un campamento, y al promover la contratación de mano de obra local, no se prevén efectos que impliquen el desplazamiento de los trabajadores a las localidades cercanas, motivado por el Proyecto. Esto es particularmente relevante para la oferta turística mencionada, y permite descartar efectos sobre ella.

- Servicios de alimentación

Los servicios de alimentación en el área de influencia se disponen principalmente “al paso”, en las distintas rutas que permiten la conectividad local. Un segundo rubro está asociado a cafeterías y comida a domicilio, que se ofrece a la comunidad interna. La alimentación de los trabajadores, en todas las fases, será resuelta al interior de la faena. La alimentación será provista por empresas contratistas autorizadas. Con lo anterior, no se prevé una demanda sobre la oferta de alimentación local.

- Infraestructura y equipamiento comercial, incluyendo servicios bancarios

La concentración de servicios comerciales en las localidades de Tilttil y Huertos Familiares, fuera del área de influencia, pero utilizadas por los grupos humanos incluidos en ella. Allí existen locales de abastecimiento de mayor envergadura con mayor oferta de productos, y sucursales de la banca. Los servicios comerciales en Rungue están orientados principalmente al consumo local, con una oferta básica de sus productos. Se caracteriza por la presencia de almacenes, que ofrecen también despachos a domicilios, motivados particularmente por la pandemia. En Tilttil es posible encontrar supermercados con una mayor variedad de productos, y precios más altos. Estos supermercados permiten el abastecimiento periódico de productos de larga duración (limpieza y abarrotes) para las localidades. La oferta en estos sitios permite el abastecimiento básico, y si bien es escasa respecto de otros bienes (como vestuario), la selección de un destino para cubrir esta demanda entra, nuevamente, en el ámbito de las decisiones individuales, y es lo que motivaría que, en ocasiones, la población acuda a centros urbanos tales como Colina, Quilicura e inclusive Santiago, donde se dispone de mayor variedad de productos. Una situación similar ocurre para aquellos que tienen negocios o almacenes, quienes también se dirigen a Santiago (La Vega, Franklin, Lo Valledor) para abastecer a sus locales. De esta forma, Til Til sería una opción de abastecimiento más cotidiano de bienes y la ciudad de Santiago y sus comunas, un destino programado para abastecerse de mercadería, bienes y enseres. En el caso de la banca, si bien se advierte la existencia de cajas vecinas en las localidades satélites, solo fue posible observar por el Titular sucursales bancarias en Tilttil. Rungue cuenta con servicios de Cajas Vecinas, que permiten acceder a pago de cuentas, giros, transferencias, etc., de necesidad inmediata, pues no tienen acceso a una sucursal bancaria. Para operaciones más complejas, los vecinos se deben trasladar a Tilttil, que si bien es lo más próximo sólo posee una sucursal de Banco Estado, con lo que no permite resolver las necesidades de todos los usuarios. De requerir otra entidad bancaria, las alternativas son Colina o Santiago vía Ruta 5.

Considerando la ubicación del Proyecto, el sistema de turnos de los trabajadores y el sistema de transporte para ellos, no se proyecta una demanda adicional a la existente sobre estos servicios, en la medida que no se prevé desplazamiento motivado por el Proyecto a las localidades del área de influencia. En el caso de los servicios bancarios, el sistema de turnos impide una sobrecarga de la capacidad de atención de la sucursal bancaria referida.

x) Infraestructura deportiva, recreacional y religiosa

La concentración del equipamiento de cada localidad, que refiere principalmente a plazas, canchas deportivas, gimnasios y templos, también se concentra en Tilttil. Dicho lo anterior, se advierten espacios de dispersión de carácter más rural en Rungue.

- Áreas verdes



De acuerdo con el levantamiento de información, las áreas verdes en la comuna en general son reducidas, y se concentran en Tiltil para el área de influencia. Están caracterizadas por plazas y parques con especies locales, en muchos casos equipados con juegos infantiles. Considerando la ubicación del Proyecto, el sistema de turnos de los trabajadores y el sistema de transporte para ellos, no se proyecta una demanda adicional a la existente sobre este equipamiento, en la medida que no se prevé desplazamiento motivado por el Proyecto a las localidades del área de influencia.

- Infraestructura deportiva

Rungue cuenta con canchas de fútbol en distintos grados de conservación. Tiltil ofrece además la opción de un gimnasio municipal que permite el desarrollo de otras actividades. Respecto de deportes más rurales, destaca la presencia de medialunas y un centro ecuestre. También se identificó un sitio que permite la práctica de exhibición de aeromodelos, bicicross, motocross y senderismo, próximo a la localidad. Nuevamente, considerando la ubicación del Proyecto, el sistema de turnos de los trabajadores y el sistema de transporte para ellos, no se proyecta una demanda adicional a la existente sobre este equipamiento, en la medida que no se prevé desplazamiento motivado por el Proyecto a las localidades del área de influencia.

- Infraestructura religiosa

En las distintas localidades existen templos y centros de reunión del culto evangélico y católico. Los principales y de mayor tamaño se ubican en la localidad de Tiltil. Tal como se ha señalado, el sistema de turnos de los trabajadores y el sistema de transporte para ellos no permite adicionar demanda sobre los aforos de estos sitios. Al fomentar la contratación local, por otro lado, se minimiza el desplazamiento de trabajadores foráneos que pudiesen utilizarlos, quienes, además, contando con sistemas de traslado provistos por el Proyecto, no proyectan la mudanza al área de estudio.

y) Servicios próximos al Nudo Vial

Evalrados los efectos sobre la oferta de bienes y servicios a la que acceden los grupos humanos del área de influencia, es conveniente observar la oferta existente próxima al Nudo Vial, para identificar eventuales efectos sobre los bienes y servicios.

El servicio más próximo corresponde a un local de atención al paso, por la Ruta 5, más al norte del ingreso al Nudo Vial, con lo que el Proyecto no lo afecta. Los demás servicios se ubican en la G-16, dentro de la localidad.

El Proyecto no requiere el paso por esta vía. El Proyecto no genera una demanda adicional en los bienes, servicios, equipamiento e infraestructura con las que cuentan los grupos humanos, y donde ellos resuelven sus requerimientos. Tampoco genera afectaciones en el acceso a ellos, considerando que, como se observó en el análisis precedente, el Proyecto descarta efectos sobre la Ruta 5, y concentra su interacción en el Nudo Vial de Rungue, que es utilizado por los vecinos de Rungue. El efecto en el Nudo no impide que los grupos humanos se mantengan conectados y resuelvan su demanda en otras localidades. El efecto es prácticamente imperceptible, de modo tal que los grupos no ven interferido el acceso a las áreas prestadoras de servicios, según los catastros desarrollados. De este modo, el Proyecto no impedirá ni afectará el acceso a bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica de las localidades, ni su calidad, confirmando la evaluación desarrollada inicialmente por el Proyecto. En último término, cabe señalar que el Proyecto ha considerado un compromiso ambiental voluntario asociado al Acuerdo de Asociatividad que quedó definido en la RCA 009/2016 del Proyecto. El alcance de este compromiso considera la implementación de iniciativas que promuevan la calidad de vida de los habitantes de la localidad de Rungue, las que pueden, en la propuesta que se desarrolla, enfocarse en la ejecución de obras de infraestructura, la provisión de servicios y la promoción de instancias de encuentro y fortalecimiento de la identidad y cultura local de los habitantes de la localidad de Rungue.

Respecto a las viviendas situadas en el sector del Nudo Rungue se presentan antecedentes en el acápite 8.44 de la Adenda. Los estudios etnográficos asociados al Proyecto, junto con los demás levantamientos de información realizados en terreno, dan cuenta de que el centro de la actividad comunitaria, que da pie al estilo de vida local, se ubica al interior del pueblo de Rungue. Por lo anterior, las personas que residen en el sector



del Nudo Vial deben desplazarse hasta este punto de manera cotidiana, para poder ser parte de estas actividades. El Proyecto CIGRI no impide ni modifica este desplazamiento, por lo que las personas que residen en el sector del Nudo Vial no se verán inhabilitadas de seguir participando en las actividades comunitarias. Con ello, es posible indicar que no se proyectan alteraciones a los sentimientos de arraigo y cohesión social del subgrupo “residentes del Nudo Vial” en su relación con el grupo Runganos. Respecto de una supuesta percepción de inseguridad vial de los habitantes del sector del Nudo, asociado a que ellos deberán seguir atravesándolo en presencia de un número mayor de vehículos, el titular ha tomado las medidas pertinentes, y como compromiso voluntario en su EIA, presentó, en el Anexo 1-14 "Proyecto de Acceso", la implementación de un conjunto de obras y medidas tendientes a mejorar las condiciones de seguridad del tránsito peatonal y vehicular en el enlace Rungue, de manera de minimizar la probabilidad de accidentes en el sector. Dichas obras se complementaron según lo indicado en la acápite 2.6 de la Adenda con la implementación de dos cámaras de circuito cerrado de televisión (Anexo 8 de la Adenda Extraordinaria se incorpora la posición de las cámaras de vigilancia) que permitan monitorear permanentemente el tránsito en el enlace, de manera de detectar tempranamente cualquier situación anómala que pueda producirse en el transporte de los residuos hacia el Proyecto (para mayores antecedentes ver respuesta 9.1.1 de la Adenda Extraordinaria). Estas cámaras serán monitoreadas desde el centro de control de seguridad del Proyecto, y su señal podrá ser también monitoreada por el concesionario de la autopista y/o por la autoridad de transportes. Con todo lo anterior, se descartan afectaciones asociadas a esta materia.

El Proyecto no generará alteraciones que puedan afectar la cohesión social y el arraigo local, con lo que la identidad y los sistemas de vida y costumbres del grupo humano Rungue no sufrirá impactos por el Proyecto. Por ello, se descartan afectaciones significativas asociadas al literal d) del artículo 7 del Reglamento. Los elementos que permiten arribar a estas conclusiones están desarrollados en los dos estudios de carácter etnográfico entregados, y en los levantamientos de información asociados a la línea de base y la primera Adenda del Proyecto. Adicionalmente, acápite 3.1.1 y 4.2.3 de la Adenda extraordinaria, se entregan más antecedentes que contribuyen a descartar efectos vinculados a la percepción de seguridad vial.

En acápite 7.3.3 de la Adenda complementaria, se indica respecto del Estudio Etnográfico (adjunto en Anexo 24 de la Adenda Complementaria), que la estimación de flujo en el nudo vial Rungue, considerando que el transporte de residuos peligrosos corresponde a una actividad a ser realizada por terceros (a quienes los generadores de residuos contratarán sus servicios para transportar los mismos hacia CIGRI), corresponde a 45 vehículos/día Cabe indicar que el servicio de transporte de residuos es una actividad regulada, la que frecuentemente utiliza la Ruta 5 y vialidad anexa para realizar tal actividad. Lo anterior corresponde a un flujo muy menor para el estándar de diseño de la Ruta 5 y su nudo vial en Rungue, en tanto este cumple con los estándares para el tránsito de camiones del tipo que llegará a CIGRI, ya que fue diseñado bajo los estándares del MOP Concesiones; es decir, cumple a cabalidad con las características para pasos y/o atravesos desnivelados construidos en el país, en particular, para el tránsito de vehículos y camiones como los que serán utilizados para el transporte de residuos que se dirigirán a CIGRI. Se debe destacar que el Centro operará de lunes a viernes, verificándose el mayor flujo en el turno diurno de funcionamiento, lo que corresponde al periodo de tiempo en que la demanda vehicular sobre la Ruta 5 norte es más baja, no interfiriendo con los días y horarios de mayor afluencia vehicular en esa vida (vehículos que salen y vuelven a Santiago los fines de semana).

En acápite 8.4 y Anexo 6-6 de la Adenda se indica que en el escenario más desfavorable de flujos, que ocurrirá entre los 5 y 30 años de ejecución del Proyecto, no existirá impacto en los receptores por fuentes móviles en el nudo rungue, según los criterios señalados en la normativa de referencia utilizada. Para evaluar el impacto se comparó el resultado de la modelación con los criterios definidos en la norma americana “TRANSIT NOISE AND VIBRATION IMPACT ASSESSMENT FTA-VA-90-1003-06 May- 2006 Office of Planning and Environment Federal Transit Adminis TRANSIT NOISE AND VIBRATION IMPACT ASSESSMENT FTA-VA-90-1003-06 May- 2006(FTA)” el resultado de la modelación se encuentra dentro de los criterios de la norma de referencia.



Por otro lado en anexo 6 de la Adenda del EIA el Titular presenta un análisis vial el cual contempla un reporte técnico de dos análisis viales: uno geométrico y otro operacional, el cual permite verificar, por una parte, la adecuada operación de las maniobras de circulación y virajes del flujo de camiones que circula de sur a norte y que utiliza el Enlace Rungue de la Ruta 5 Norte (Km 54 de la Autopista del Aconcagua) para retornar hacia el sur con destino al sector Industrial Llanos de Rungue y por otra, demostrar a través de un estudio de microsimulación de tráfico Aimsun NG la modelación y operación de las rutas de ingreso y egreso del proyecto y la respectiva capacidad de la vía. Los resultados que permite obtener son, una animación gráfica continua del desempeño de la red, resultados estadísticos (flujos, velocidad, tiempos de viaje, demoras, detenciones, etc.) y datos obtenidos por los detectores simulados (conteos, ocupación, velocidad).

En acápite 3.1.1.1 de la Adenda Extraordinaria se complementa la información entregada en el Estudio Etnográfico con un cuarto acercamiento de corte etnográfico al grupo humano de Rungue, de manera de comprobar las conclusiones asociadas a la evaluación de potenciales efectos significativos del Proyecto (Anexo 4 de la Adenda Extraordinaria).

A mayor abundamiento, los mecanismos con los que contará el Proyecto para la atención de accidentes se describen en el Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias Proyecto Centro Integral de Gestión Residuos Industriales Ciclo S.A.” de la Adenda Complementaria, el que incluye lo siguiente:

PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIAS

a. Clasificación de Emergencias en Función de Gravedad

- **CONATO DE EMERGENCIA:** Se define como una situación anómala que se considera puede perfectamente ser neutralizada por parte de los EPI's con los medios de primera intervención, convocándose la Brigada como medida precautoria.
- **EMERGENCIA PARCIAL:** Es aquella situación anómala de tal magnitud, que incide en una o varias actividades de la instalación de forma que deberá actuar la Brigada de Intervención. Puede requerirse la evacuación de algún edificio. Se prevé la petición de ayuda al Servicio Público de Bomberos.
- **EMERGENCIA GENERAL:** Accidente de gravedad tal, que supone la paralización de la totalidad de la instalación y la evacuación de un número de edificios considerable. Provoca la activación de los Servicios Exteriores de Emergencia.

b. Clasificación de Emergencias en Función de Gravedad

- **CONATO DE EMERGENCIA:** Identificada como Conatos de Emergencias que ocurran en Horario Laboral.
- **EMERGENCIA PARCIAL:** Identificada como Emergencias Parciales que ocurran en Horario Laboral.
- **EMERGENCIA GENERAL:** Identificada como Emergencias Generales que ocurran en Horario Laboral, o como cualquier clase de Emergencias verificadas en Horario No-Laboral.

c. Alarmas

La persona que descubra una situación de accidente o que pueda provocarlo, lo comunicará la Emergencia por el medio que considere más rápido, indicando las características y circunstancias más relevantes.

En el caso en que la información del accidente no sea completa o no ofrezca suficiente credibilidad, el Director de Emergencia procederá a la confirmación de la alarma mediante llamada telefónica al punto de alarma u otro próximo.

Las instrucciones al personal para la activación de la alarma se encuentran recogidas en el Anexo 3, Protocolos de Intervención en caso de Emergencia.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2158543352>

d. Alertas En esta fase el Centro de Control procede a la activación del Plan de Emergencia en las diferentes fases:

CONATO DE EMERGENCIA

- Llamada al Director de Emergencia (Teléfono/Radio) y recepción de instrucciones.
- Convocatoria de Brigada

EMERGENCIA PARCIAL

- Orden de evacuación, del Edificio/Bodega/Area de Producción en que tiene lugar el accidente (teléfono/sirena)
- Llamada Bomberos.
- Llamada a otros medios exteriores.

EMERGENCIA GENERAL

- Orden de evacuación de varios edificios.
- Llamada a otros medios exteriores.

e. Evacuación En función de las características del accidente, del lugar en que se produzca y del personal de los edificios que pueda verse afectados. El Director de Emergencia ordenará la evacuación del personal hacia el Punto de Reunión considerado, guiados por el Equipo de Evacuación.

La comunicación de la orden de evacuación se realizará desde el Centro de Control de Emergencia telefónicamente, o cuando se instale el sistema, mediante sirena con toques intermitentes.

Se considera un punto de reunión Acceso de la Planta Sector de Estacionamientos.

De acuerdo a lo anterior, se debe señalar que el Proyecto cuenta con una Brigada para una primera intervención y respaldo de medios externos, como Cuerpos de Bomberos especializados.

Por otra parte, el Proyecto cuenta con medios materiales para control de emergencias de acuerdo a lo siguiente:

- a. Medios de Aviso y Alarma de EmergenciasSistema Pulsadores Manuales de Alarmas distribuidos en Planta.
- Sistema de Detección y alarmas de Incendio en Planta.
- Tablero de Alarmas Remoto de Operación Bomba de agua Contra Incendios.
- b. Medios de Control de IncendiosDistribución de Extintores en Planta y Oficinas.
- Distribución de Sistemas de Sprinklers de Solución Agua-Espuma resistente a alcoholes en Bodega R01.
- Distribución de Hidrantes de Agua para protección exterior de Bodegas, Naves de Producción, Área de Tanques y Patios de Maniobras.
- Tanque de Agua Contra Incendios de Capacidad 350 m³.
- Bomba de Impulsión Agua Contra Incendios de 2000 gpm @ 120 psi.
- Bladder-Tank de Concentrado de Espuma AFFF-AR de 1500 gal de capacidad.

c. Medios de Control de Derrames

- Cinta delimitadora.
- Recipientes con material absorbente como tierra o arena.



- Palas y escobas en los lugares de manejo de productos químicos, lubricantes y/o combustibles.
- Tambor contenedor vacío para depósito de envases dañados.
- Tambor contenedor vacío para depósito de desechos del manejo de derrames.
- De acuerdo a los productos que se maneje serán necesarios elementos de protección personal como guantes de PVC, botas de goma, casco de seguridad, traje protector, delantal de PVC, gafas protectoras, respirador con filtros intercambiables y máscara.

Adicionalmente, se debe indicar que el Proyecto contempla las siguientes medidas de emergencia asociadas a accidentes de vehículos asociados al Proyecto, que se produzcan en el enlace Rungue:

- 16) Detección temprana de emergencias y comunicación: en la eventualidad de un accidente que se relacione con el transporte de residuos, el Proyecto contará con mecanismos de monitoreo y alerta temprana de cualquier anomalía que se presente en el enlace Rungue. Además, y tal como se observa en el Anexo 30 “Protocolo de control para transportistas” de la Adenda Complementaria, se definirán los números de emergencia habilitados por el Proyecto a los cuales el transportista deberá comunicarse en caso de una emergencia. Lo anterior permitirá dar aviso de las situaciones detectadas, tanto a Carabineros de Chile, a Bomberos y a la Concesionaria de la Autopista. Los contactos específicos para el aviso oportuno a todas las instancias anteriores se mantendrá en el Centro de Control del Proyecto.
- 17) Mantención de implementos e insumos para apoyar la respuesta ante emergencia: el Proyecto mantendrá en stock una serie de implementos e insumos para hacer frente a eventuales emergencias que podrían suscitarse en sus instalaciones. Para lo anterior, el Proyecto contará con mayor cantidad de estos insumos, y pondrá a disposición maquinaria para atender emergencias (por ejemplo, contención física de un derrame).
- 18) Atención temprana inicial: el Proyecto contempla la llegada inmediata al lugar del accidente, de producirse éste en el enlace Rungue, en los términos señalados en el Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias Proyecto Centro Integral de Gestión Residuos Industriales Ciclo S.A.” de la Adenda Complementaria.

Junto con lo anterior, el Proyecto entregará a los generadores y transportistas una cartilla con la descripción de las rutas de acceso, con las indicaciones de seguridad de tránsito que deberán cumplirse en el enlace Rungue (velocidad máxima, no adelantamiento, respetar instrucciones descritas en las señaléticas de la ruta).

El Sistema de Respuesta a Emergencias cuenta con protocolos de acción ante emergencias, que se aplicarán en caso de emergencia en el enlace Rungue. Los protocolos considerados son los siguientes:

- Protocolo de respuesta ante terremoto
- Protocolo de inspección post-terremoto
- Protocolo de respuesta a accidentes con potencial compromiso fatal
- Protocolo de respuesta a accidentes con atrapamiento en altura
- Protocolo de respuesta a accidentes con rescate en espacios confinados
- Protocolo de respuesta a accidentes vehiculares con rescate
- Protocolo de respuesta general a emergencia por incendio
- Protocolo de respuesta por incendio de químicos inflamables
- Protocolo de respuesta por exposición a incendio de químicos
- Protocolo de respuesta por incendio en instalaciones eléctricas
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos inflamables

Por último, se debe indicar que la Brigada de Emergencia del Proyecto contará con: capacitación permanente; equipamiento necesario para acudir y abordar todas las emergencias descritas en los protocolos mencionados;



y recursos humanos y técnicos que concurrirán y se pondrán a disposición de los cuerpos de emergencia externos (bomberos, carabineros, SAMU, Concesionaria, etc.).

Para definir detalladamente las líneas de acción antes indicadas, el Proyecto considera una instancia de coordinación permanente con Bomberos y personal de la Concesionaria a fin de definir protocolos ante eventuales emergencias.

Observación: *¿Cómo pretende la empresa que no puedan ocurrir accidentes que atenten contra la salud de los habitantes, de la flora, de la fauna y del medio ambiente de la zona con estos residuos enterrados para siempre?*

En el Área de Relleno de Seguridad (19,2 Hectáreas) se almacenarán los residuos peligrosos en canchas sobre un sistema de impermeabilización basal, compuesto por una serie de capas que contienen geomembranas y una capa de material fino de baja permeabilidad.

Sin embargo, no se indica el tiempo de vida útil de las geomembranas, ni los efectos que los cambios de temperatura sobre ellas. En el verano a pleno sol las temperaturas pueden superar los 70 °C. En esta área de relleno se almacenarán todo tipo de residuos, incluso los que contengan compuestos no polares, derivados de hidrocarburos, derivados del petróleo, los cuales con el tiempo pueden aumentar la presión de vapor y como consecuencia de ello, producir explosiones.

Tampoco se hace mención acerca de posibles punzonamientos y roturas capas impermeabilizantes y/o del sistema detector de fugas.

No se indica cuanto tiempo permanecerán las celdas de relleno sin ser tapadas, mientras se acumulan residuos peligrosos lo cual también en un foco de peligro para la salud.

Estos aspectos a considerar son de vital importancia ya que los residuos permanecerán para siempre en esos lugares y la empresa se retirará después de 50 años y los residuos permanecerán.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

Para la construcción de las obras civiles del Proyecto, en particular del Relleno de Seguridad, se contempla la remoción de todo el suelo vegetal y de las capas de suelo arcilloso o arenas sobre el que se fundará el dique perimetral y las canchas del Relleno.

El sistema de impermeabilización basal estará constituido por barreras de contención compuestas por geosintéticos de contención primaria y secundaria (dos geomembranas de PEAD), terciaria (Geocomposite Clay Liner autosellante, GCL) y cuaternaria (capa de material fino de baja permeabilidad), complementadas por sistemas de protección al punzonamiento y capas de drenaje. En taludes la barrera de contención será similar, exceptuando la capa de material fino:

El sistema de impermeabilización basal constará de 4 niveles de impermeabilización los cuales son (en orden descendiente):

- Geomembrana 1: Membrana de polietileno de alta densidad, de 2 mm de espesor, además de geotextiles y estrato de protección de los respectivos sellos.
- Geomembrana 2: Membrana de polietileno de alta densidad, de 2 mm de espesor.



- GCL: Geocompuesto de Bentonita sódica reforzado polietileno (equivale a una capa de arcilla compactada, con un grosor sobre 60 cm)
- Arcilla: Capa de arcilla natural compactada con espesor mínimo de 30 cm.

El primer nivel (Geomembrana 1) tendrá la función de recolectar todo los líquidos que eventualmente percolen desde la masa de residuos dispuesta en el Relleno de Seguridad. El segundo nivel (Geomembrana 2) tendrá la función de recolectar cualquier líquido que logre permear el primer nivel, ya sea porque exista alguna filtración o por capilaridad. Este segundo nivel tendrá su propia tubería de drenaje y evacuación de lixiviados hacia la cámara tipo A, desde donde los lixiviados serán bombeados a las balsas de lixiviados.

Bajo el segundo nivel (Geomembrana 2), se instalará un sistema de detección y localización de fugas que funcionará de forma permanente mediante la detección de conductividad eléctrica entre ambos lados de la Geomembrana 2. El sistema consiste en una red de cables con sensores de conductividad eléctrica espaciados en una malla de 5m x 5m. Estos elementos estarán conectados a una caja de registro que permite monitorear de manera continua, 24 horas al día, los 7 días de la semana, la integridad de la Geomembrana 2. Este sistema, en el instante en que detecta una fuga, emitirá localmente una señal luminosa y auditiva, además de enviar un mensaje remotamente al controlador del sistema. La información registrada permite localizar con precisión y de manera inmediata la fuga, así como también estimar su magnitud.

Adicionalmente, en conformidad al artículo 61 del D.S. 148/03, Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos, del Ministerio de Salud, el Relleno de Seguridad considerará un sistema de monitoreo de la calidad de las aguas subterráneas, que consulta un número suficiente de pozos instalados en sitios y profundidades adecuadas, para extraer muestras representativas del acuífero superior. El detalle respecto de este monitoreo se detalla en el Capítulo 9 del ICE, Plan de Seguimiento.

Las geomembranas, de acuerdo al diseño del Relleno de Seguridad, no estarán expuestas a la intemperie, si no que estarán cubiertas por un geosintético del tipo geotextil protector, sobre el que se colocará la carpeta de trabajo compuesta por material drenante y filtrante, sobre la cual se irán colocando los residuos a disponer. La carpeta de trabajo será colocada inmediatamente después de ser emitido el certificado de integridad de la geomembrana posterior a su instalación, por lo tanto, el tiempo que permanecerán expuestas a la intemperie y a las temperaturas ambientales es mínimo, y corresponderá al tiempo que tome realizar la inspección de las geomembranas con el método de detección por arco eléctrico (ASTM D7953 – 14), que dadas las superficies a inspeccionar para la construcción de cada cancha, será en todos los casos menor a un mes.

Respecto a las emisiones, el sistema de control total de emisiones del Centro estará formado por la aplicación de tres tecnologías de control.

- **Equipos de filtración de mangas y telas para el abatimiento de material particulado operacional:** Este tipo de equipos es para la captura de material particulado, en este equipo el flujo de aire aspirado por el ventilador pasa por el material del filtro que retira las partículas. El filtro de tela es el más eficiente para retener partículas finas y puede sobrepasar el 99% de remoción en la mayoría de las aplicaciones para MP.

El control de su nivel de eficiencia se realiza en forma instrumental y automática, esto sucede en todo el ciclo de filtración, para lo cual se emplean medidores de presión de los medios filtrantes como manómetros diferenciales y alarmas sonoras, cuando la tela se aproxima a su nivel de saturación por partículas. Esto es detectado por el sensor de presión diferencial por el aumento de presión en uno de las cámaras del equipo, en ese momento en forma automática, el equipo aplica un flujo de aire en contracorriente seguido de un pulso de vibración energética con el fin de desprender todas las partículas de la tela en circuito cerrado dejando el medio filtrante completamente operativo nuevamente, esto es un sistema auto limpiante, de bajo consumo de insumos y energía y de bajo mantenimiento.



Adicionalmente existirá un programa de reemplazo programado de los medios filtrantes (telas), consistente en su cambio cuando cumplan un 80 % del tiempo recomendado como vida útil del fabricante o cuando en el mantenimiento predictivo o preventivo se detecte alguna anomalía tales como: desgaste por abrasión o envejecimiento, condensación, tensión errónea, mangas sin elasticidad y/o humedad.

- **Equipos lavadores de gases:** Equipo diseñado para el abatimiento de los componentes condensables, hidrosolubles y material particulado de los gases aspirados, estará compuesto por un scrubber húmedo (lavador de gases) en flujo contracorriente, con soluciones de lavado adecuado para cada caso y naturaleza de los gases emitidos como medio filtrante.

El sistema de medición y control de la eficiencia de estos equipos es de carácter instrumental, es decir, se contará con sistemas de medición y alarmas en línea de parámetros químicos tales como pH, potencial redox, temperatura y cualquier otro parámetro de control que permita medir la eficiencia del sistema en todo momento, de existir variaciones, consumos o agotamiento de los medios filtrantes o soluciones de lavado, en este tipo de equipos el cambio o recuperación de los medios filtrantes es posible en todo momento y en forma automática o manual por adición de los reactivos de control o neutralización optimizados caso a caso para todos los tratamientos planificados y diseñados por el laboratorio del Centro para la jornada, condición que permite tener los niveles de eficiencia en óptimas condiciones en todo el transcurso de las reacciones de los tratamientos de los residuos.

- Equipos filtradores para el control químico de gases de los flujos de aire aspirado desde los puntos de emisión, del tipo no condensables y principalmente orgánicos basada en un equipo de filtración químico de adsorción con carbón activado y aditivos específicos como medio filtrante y con un amplio rango de tiempo de residencia. Equipos que permiten un completo control de emisiones gaseosas del tipo no condensables y consecuentemente olores causadas por componentes orgánicos tipo COV y aromáticos contenido en los Residuos y posiblemente liberados al ser sometidos a reacciones exotérmicas (principalmente neutralización ácido-base).

En este tipo de equipo de depuración de aire, la medición y control de su eficiencia, también es de carácter instrumental. Se realiza por dos medios, siendo la óptima la medición de la presión diferencial de agotamiento o saturación en la cámara interna del equipo. De existir aproximación al nivel de saturación, se aumenta la presión en la zona de filtración, lo que indica la proximidad de la necesidad de recambio o recuperación del medio filtrante. Este control de lectura de manómetro diferencial será seguido diariamente por el departamento de mantenimiento en su plan de mantenimiento preventivo y predictivo, quien programará el recambio o recarga del medio filtrante químico, manteniendo de esta forma, y en todo momento, la eficiencia de los equipos de depuración química en sus óptimos niveles.

Respecto a la vida útil del Proyecto, los materiales naturales (arcilla compactada) tienen una vida útil prácticamente indefinida. En cuanto a las geomembranas y el efecto de la temperatura sobre ellas, de acuerdo a referencias bibliográficas, indican que la vida media de una geomembrana de HDPE alcanza los 550 años en condiciones normales (Koerner, Robert M. Designing with Geosynthetics, 5th edition. Prentice Hall, 2005). Dadas las características del diseño y operación descrito en el párrafo anterior, no hay evidencia que indique que las geomembranas consideradas en el diseño propuesto del sistema de impermeabilización basal del Relleno de Seguridad no puedan alcanzar esa vida media esperada. Mayores antecedentes, se presentan en la ficha técnica adjunta en el Anexo 22 “Ficha Técnica Geomembrana” de la Adenda.

El Proyecto contempla procedimientos de validación y tratamientos para evitar que se dispongan en el Relleno de Seguridad residuos como los mencionados en la observación. Específicamente, los residuos no polares, derivados de hidrocarburos y del petróleo presentan condiciones aptas para ser manejados y revalorizados como combustibles alternativos en la Unidad de RRR, ya sea en estado líquido o sólido (por ejemplo envases ex-contenido de sustancias no polares como solventes, hidrocarburos y otros). Así mismo, en el caso que fuese necesario eliminar en el Relleno de Seguridad residuos con contenido de sustancias no polares y/o derivados



de hidrocarburos o del petróleo, estos serán sometidos previamente a un tratamiento de oxidación química (mediante la adición de un oxidante fuerte, como por ejemplo permanganato de potasio o peróxido de hidrógeno).

Respecto de posibles punzonamientos y roturas de las capas impermeabilizantes y/o del sistema detector de fugas., en primer lugar cabe mencionar que posterior a la instalación de cada una de las dos geomembranas que componen el sistema de impermeabilización, se procederá a realizar una inspección mediante el método de detección de fugas por arco eléctrico (ASTM D7953 - 14), la cual será conducida por una empresa externa debidamente certificada en la aplicación de este método. Cualquier falla que se detecte en esta inspección será reparada de inmediato, previo a la colocación de las capas superiores del sistema. Para corroborar lo anterior, le empresa encargada de la inspección emitirá un certificado de integridad de las geomembranas inspeccionadas, el cual será requisito previo para la autorización de la colocación de las capas superiores del sistema de impermeabilización basal del Relleno de Seguridad.

Observación: *¿Cómo se van a detectar las fugas de compuestos no polares a través del tiempo? El proyecto indica que adicionalmente, el relleno contará con un sistema detección permanente de fugas de tipo red (de acuerdo a ASTM D6747-12), cual consiste en un sistema de detección de conductividad eléctrica constituido por una red de sensores que permiten detectar de manera instantánea y localizada una fuga o filtración de hasta 1 mm².*

La detección de conductividad eléctrica solo permite detectar la presencia iones en solución acuosa, pero no detecta fugas de solventes no polares, por ejemplo, parafinas, benceno, tolueno, hidrocarburos, u otros componentes no polares de los residuos peligrosos.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

La operación del Proyecto se regirá estrictamente por lo establecido en el D.S. N°148/2003 del MINSAL, que define el reglamento para el manejo de residuos peligrosos. En particular, en la operación del Relleno de Seguridad, se deberá verificar el cumplimiento del artículo 60 del citado Reglamento, que establece los residuos peligrosos que **no podrán** ser eliminados en Rellenos de Seguridad, entre los cuales se indican, en el literal b), los residuos inflamables, reactivos y/o corrosivos, así como también se mencionan en el literal f), los residuos tóxicos que liberen vapores tóxicos a temperatura ambiente.

Considerando que el Proyecto ha sido diseñado para dar cumplimiento al D.S. N° 148/2003 del MINSAL, este no contempla la disposición de residuos que contengan compuestos no polares, como solventes, parafinas, benceno, tolueno, hidrocarburos u otros componentes no polares, especialmente aquellos en estado líquido. En este mismo sentido, el Proyecto contempla procedimientos de validación y tratamientos para evitar que se almacenen residuos como los mencionados. Específicamente los residuos no polares, como solventes y derivados de hidrocarburos, presentan condiciones aptas para ser manejados y revalorizados como combustibles alternativos en la Unidad de RRR.

Cabe destacar que el Proyecto, en caso que de requerir disponer residuos con contenido de sustancias no polares y/o derivados de hidrocarburos, estos serán sometidos previamente a un tratamiento de oxidación química (mediante la adición de un oxidante fuerte, como por ejemplo permanganato de potasio o peróxido de hidrógeno). Adicionalmente, mediante los procesos de verificación llevados a cabo en el Laboratorio del Proyecto, se validará si la condición de inflamabilidad y el potencial de emitir vapores han sido eliminados, condición necesaria para que se autorice el despacho de los residuos tratados al Relleno de Seguridad. Por lo tanto, el Proyecto no contempla el almacenamiento de residuos que contengan sustancias no polares o derivados de hidrocarburos, sin al menos haber sido sometidos previamente a tratamientos para garantizar que las características de inflamabilidad y el potencial de emitir vapores explosivos han sido previamente eliminadas, tal como lo señala la normativa aplicable.



Por otra parte, tal como se señala en el numeral 1.5.2.2.2 del Capítulo 1 del EIA, los residuos que serán dispuestos en el Proyecto no se encontrarán en estado líquido, ni tampoco contendrán ni liberarán sustancias en estado líquido. La producción de lixiviados se deberá únicamente a la precipitación de aguas lluvia sobre el Relleno de Seguridad, las que potencialmente podrían percolar a través de la masa de residuos, de naturaleza eminentemente alcalina debido a la utilización de cal como principal reactivo de tratamiento, y entrar en contacto con las geomembranas del sistema de impermeabilización.

De esta forma, ante la contingencia de que: 1) Existan fugas en ambas geomembranas del sistema de impermeabilización; y 2) existan residuos dispuestos en el Relleno de Seguridad que contengan sustancias no polares que puedan ser potencialmente arrastradas en los lixiviados, el sistema de detección de fugas está diseñado y construido para detectar esta fuga, dado que cualquier componente no polar (que potencialmente estaría solamente presente a nivel de trazas ante la contingencia de un tratamiento deficiente de un residuo que las contenga) que logre percolar hasta las capas inferiores del depósito, lo hará por el transporte en una solución acuosa que representará la naturaleza alcalina, y por lo tanto conductiva (polar), de los residuos tratados y dispuestos.

Finalmente, cabe destacar que el Proyecto contempla la incorporación de un sistema de impermeabilización basal y de un sistema de detección permanente de fugas de tipo red, de acuerdo a lo descrito en el Anexo 1-12 “Diseño de la Impermeabilización del Relleno de Seguridad” del Capítulo 1 del EIA.

Observación: *Con respecto a la vegetación, el área del Proyecto presenta cuatro individuos de Prosopis chilensis (algarrobo) y 16 individuos de Porlieria chilensis (guayacán), los cuales se encuentran clasificados como Vulnerable por legislación actual.*

Ambas especies son típicas de los bosques esclerófilos, los cuales debido sobreexplotación y destrucción ha reducido fuertemente las existencias de especie. Por lo tanto no es menor la supresión de estos individuos vulnerables ¿Cómo van a proteger estas especies?

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto en evaluación. En el país, la sobreexplotación y destrucción del bosque esclerófilo han mermado considerablemente el número de ejemplares de Prosopis chilensis (algarrobo) y de Porlieria chilensis (guayacán). De hecho la Formación de los Llanos, en la que se emplazará el Proyecto ha sufrido el efecto de la instalación de cultivos agrícolas (aproximadamente hasta la década de los 50), y hasta la actualidad de la ganadería extensiva y del carboneo de Acacia caven (espino).

Esto se ve reflejado en que, en el **área de estudio completa del Proyecto**, fueron detectados 10 ejemplares de Prosopis chilensis (algarrobo) y 1.499 ejemplares de Porlieria chilensis (guayacán). En el **área de influencia del Proyecto** solamente se **ubican 4 ejemplares de Prosopis chilensis y 16 de Porlieria chilensis.**

Es importante destacar que ninguno de estos ejemplares será afectado por el Proyecto. No obstante, se tiene contemplado la implementación de las siguientes medidas para su protección.

- Cada uno de los ejemplares será identificado y marcado para evitar que alguna actividad los afecte.
- Se realizarán charlas de reconocimiento (teóricas y en terreno) para que todas las personas que se relacionen con el Proyecto reconozcan con claridad a las dos especies, y sepan los lugares en los que se ubican los 4 individuos de Prosopis chilensis y los 16 de Porlieria chilensis.
- Se colectarán semillas de todos los ejemplares de estas especies que se encuentren en el área de influencia del proyecto y que estén en etapa de fructificación. Además se colectarán semillas de al menos el 10% de los ejemplares que se encuentren en toda el área de estudio.
- Estas semillas serán enviadas para su reproducción a un vivero especializado en especies nativas. Los individuos resultantes serán utilizados en las actividades de reforestación del permiso sectorial 148.



Observación: En relación a la fauna del lugar se considera al Cóndor el cual está en estado de vulnerabilidad y es evidente que las faenas propias del proyecto los perturbarán. ¿De qué manera se pretende mantener el entorno propio el hábitat, de las aves del sector?

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. . Según consta en el procedimiento de evaluación, tal como se indica en el Capítulo 3 de Línea de Base (link

https://seia.sea.gob.cl/archivos/2015/06/11/Capitulo_3.zip), Durante las campañas de terreno realizadas para el Proyecto, se muestrearon las diversas taxas correspondientes a la fauna terrestres, lo cual se realizaron 302 puntos de muestreo.

A través de la anterior metodología, se lograron identificar 36 especies de aves, ocho especies de mamíferos y cuatro especies de reptiles, observándose en total 48 especies en el área de estudio del proyecto. Por otro lado se determina un total de 45 especies en la zona de influencia del Proyecto, de las cuales 35 corresponden a aves, ocho a mamíferos y tres a reptiles.

Las especies identificadas son todas de amplia distribución siendo todas componentes comunes en el área de estudio. La presencia de estas especies no es dependiente de hábitats únicos, pudiendo ser observadas en sectores altamente degradados. Del mismo modo no se identifican especies consideradas como especialistas de hábitats.

Para el área en estudio se identificaron tres unidades homogéneas, de las cuales solo dos se encuentran presentes en el área de influencia. No se identificaron diferencias entre los ambientes en relación a la abundancia, riqueza o superficie, por lo que se concluye que la fauna ocupa de igual manera los ambientes descritos, sin detectar hábitats especializados o exclusivos.

Se identificaron individuos pertenecientes a tres especies de fauna consideradas como amenazadas según la normativa vigente: el cóndor (*Vultur gryphus*); el cururo (*Spalacopus cyanus*) y la culebra de cola larga (*Philodryas chamissonis*), las dos últimas tienen hábitat en el área de estudio, mientras que el cóndor se observó en sobrevuelo, en época de invierno, cuando se interna en el valle en búsqueda de alimento.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN
Cóndor	<i>Vultur gryphus</i>	V
Cururo	<i>Spalacopus cyanus</i>	P
Yaca	<i>Thylamys elegans</i>	R
Culebra Cola Larga	<i>Philodryas chamissonis</i>	V
Lagartija oscura	<i>Liolaemus fuscus</i>	LC
Lagartija lemniscata	<i>Liolaemus lemniscatus</i>	LC

Se determinó que el Proyecto podría producir afectación de ejemplares de fauna nativa de baja movilidad y fragmentación del hábitat. Se considera como hábitat a un sector del espacio que reúne ciertas condiciones que permiten la existencia y desarrollo de algunas especies. La pérdida de hábitat corresponde a la remoción total



del suelo, vegetación o cuerpos de agua, lo que modifica significativamente las condiciones y recursos para la existencia de muchas especies.

En relación a lo anterior, en terreno no se identifican hábitats exclusivos, es más, las especies presentes en el sector tienen un comportamiento generalista lo que implica que no se encuentran asociados a un hábitat en particular. Además, se establece que el ambiente presente en el sector (bosque de espinos) se encuentra ampliamente repartido en la zona en estudio.

En relación a la fragmentación de hábitat, ésta se reconoce cuando por el efecto de la construcción e implantación de obras, se fracciona un hábitat produciendo la incomunicación entre individuos de una población, disminuyendo el pool genético. Este evento obliga a una subdivisión de poblaciones, disminuyendo la variabilidad, lo que se traduce eventualmente en una disminución del número de los individuos.

En términos ecológicos, se determina que los hábitats presentes en la zona se encuentran fuertemente intervenidos, estando en la actualidad manejados para actividad agrícola puntual, además de colindar con la Ruta -5 Norte. Por ello, se considera que los hábitats se encuentran actualmente fragmentados. Además, se considera que en la zona de proyecto no existe un recurso natural, como ríos, lagos u otros, que sean requeridos por la fauna local y que el proyecto fuese a interrumpir el acceso a éstos.

En relación al efecto que se produce por la corta de vegetación, ésta se acota al área de obras del Proyecto, dentro del área de Proyecto los individuos de especies de baja movilidad serán rescatados y ahuyentados respecto a los antecedentes presentados en el Capítulo 12 donde se solicita el Permiso Ambiental Sectorial 146 para efectuar estas acciones. El efecto que se produce por tanto, es local y remitido al área de intervención directa.

Se descartan efectos sobre la fauna debido al ruido producido por las obras del Proyecto, tal como se aprecia en la tabla a continuación, la modelación realizada arroja valores inferiores a la normativa de referencia para fauna.

A continuación se presentan los niveles obtenidos para las 3 etapas en los puntos de evaluación de fauna.

Punto	NPSeq [dB]			
	Construcción		Operación	Cierre
	Inicial	Operación		
F1	77	64	68	68
F2	60	49	41	45
F3	66	55	58	64
F4	43	32	37	40

Los niveles estimados en los puntos de fauna oscilan entre 32 y 77 dB para la etapa de construcción, entre 37 y 68dB para la etapa de operación, y entre 40 y 68 dB para la etapa de cierre. Se pone especial énfasis en el punto F4, el cual corresponde al Sitio Prioritario El Roble, en el cual los niveles oscilan entre 32 y 43 dB, generando un bajo impacto acústico. La figura a continuación muestra el mapa de ruido para la fase 1 de construcción, la cual representa el peor escenario en términos acústicos, según lo indicado en la tabla anterior.



Debido a la inexistencia de una normativa nacional referida a los efectos del ruido en la fauna, se utiliza el criterio de la EPA (United States Environmental Protection Agency, “Effects of Noise on Wildlife and Other Animals”, 1971.), el cual señala que niveles indicados en diversos estudios internacionales establecen que se requiere una exposición de al menos 40 días con niveles por sobre los 95 dB medidos en el oído de un ave para producir efectos permanentes en el aparato auditivo de éstas. Por otro lado, niveles sobre 85 dB podrían producir trastornos en el comportamiento de aves silvestres, por ejemplo migraciones a sectores con menos niveles de ruido.

De igual manera, se indica que en los reptiles se obtiene una dosis destructiva con niveles sonoros sobre 114 dB y tiempo de exposición sobre 7 días, mientras que niveles en torno a 63 dB no generan cambios conductuales sobre otras especies de mamíferos mayores.

En cuanto a los mamíferos, los estudios dicen que a los ratones les toma 3 semanas recuperar la sensibilidad original del oído luego de exponerse a una fuente sonora de 95 dB a 4 metros de distancia durante 500 segundos de manera intermitente (intervalos de 25 segundos con 5 de “descanso”).

Los niveles generados por las faenas de construcción y cierre no superarán los 85 dB en los puntos receptores, por lo que no se esperan impactos sobre las aves.

Debido a que las faenas son temporales, la posible alteración de la fauna también lo será, considerando que en la etapa de operación no se emitirán niveles de ruido que sobrepasen 68 dB.

En relación a la disponibilidad de recursos, debido a que los individuos evaluados corresponden a especies que presentan un amplio ámbito de hogar, el efecto se considera como poco significativo debido a que se produce un desplazamiento de los individuos hacia otros sectores del hábitat.

En relación a las emisiones atmosféricas, la estimación y modelación de emisiones concluye que no existirá un efecto sobre la calidad del aire.

En cuanto al PTS tal como se ha mencionado, según lo indicado en el Estudio de Emisiones, adjunto en el Anexo 6-2, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 6, no existirá un efecto significativo sobre la vegetación, por tanto se descartan efectos sobre la fauna silvestre. De la misma forma se descartan efectos debido a las modificaciones de quebradas y aumento de zonas impermeables.

Antes de iniciar las obras asociadas a la construcción del Proyecto se realizará un ahuyentamiento de cururos (*Spalacopus cyanus*) y rescate de los individuos de reptiles y micromamíferos pertenecientes a especies consideradas como de baja movilidad y que se encuentren bajo una categoría de conservación considerada como amenazadas de acuerdo a la legislación ambiental vigente. En el Capítulo 12 se encuentra el Permiso Ambiental Sectorial asociado a dicha medida.

Por tanto se concluye que el Proyecto no genera un efecto adverso significativo sobre la superficie con plantas, algas, hongos, animales silvestres y biota intervenida, explotada, alterada o manejada.

Observación: *¿Cómo pueden asegurar de que una equivocación de los operarios en la etapa de recepción de los residuos puede conducir a un accidente o catástrofe? Esta puede tener consecuencias enormes para la salud tanto de los trabajadores del centro como para la población de la comuna.*

En la tabla 2.6.2: Relación actividad- Elemento Ambiental/Sociocultural,

Etapas de Operación, se indica:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2158543352>

Las Operaciones de Tratamiento del Centro consideran que solo afectarán la calidad del aire y los niveles de ruido las siguientes actividades.

Operación de Unidades

Circulación y operación de camiones y maquinaria

Circulación y operación de vehículos menores

y solo al ruido, la Descarga e inspección de residuos.

Sin embargo el proyecto indica que el material transportado por camiones será recibido en la Unidad de Recepción donde se llenará una ficha con una clave para ser transportado al Centro de Operaciones, de modo que los operarios que reciben los residuos nunca se enteran de la naturaleza de ellos si corresponden a ácidos, a bases, a residuos corrosivos, a residuos con asbesto o con cianuro, etc.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se indica que:

De acuerdo a lo indicado por el titular durante el proceso de evaluación, los operadores del Centro serán especialistas en el manejo de residuos y sustancias peligrosas, ellos serán capacitados interna y externamente y supervisados permanentemente, en particular a los operarios de la Unidad de Recepción y Validación, inicio del proceso de tratamiento de residuos en el Centro.

Por otro lado, cabe señalar que los residuos a ser recibidos y manejados por el Centro deberán ser todos aquellos que la autoridad sanitaria autorice a manejar expresamente al Proyecto. En el Centro, estos residuos serán sometidos a distintas etapas redundantes de identificación y también a los análisis de laboratorio necesarios para describir y verificar las características fisicoquímicas de los residuos que gestionará y en particular los riesgos de su manejo y gestión.

Estos análisis deberán realizarse al menos en las siguientes instancias:

- g) Muestreo y análisis previo (Muestreo comercial): Corresponde a una etapa anterior a que el residuo se envíe al Centro, y es parte de los procedimientos de cotización y elaboración de propuestas para los generadores que requieren el servicio de eliminación de residuos que prestará el Proyecto. El Centro a su vez, evalúa la factibilidad de recibir dichos residuos, en orden a que se enmarquen dentro de los residuos que estará autorizado a recibir y a que exista la factibilidad técnica para tratar y recibir los residuos estudiados y que se presenten en óptimas condiciones de identificación, rotulado y de seguridad, embalado y estibado.

Los objetivos del proceso de muestreo y análisis previo de los residuos son:

- Caracterizar fisicoquímicamente los residuos y definir sus características de peligrosidad.
- Entregar antecedentes técnicos al generador del residuo para el rotulado en origen de éste de acuerdo a la NCh-382 y NCh-2190 y de acuerdo a las características de peligrosidad del residuo.
- Establecer el tratamiento específico a realizar en el Centro.
- En el caso particular de residuos combustibles (aceites y solventes y otros con potencia calorífica significativa), analizar el potencial de revalorización energética.



- En el caso particular de residuos con contenidos de metales (Cobre, Fierro, Aluminio, Zinc y otros), analizar potencial de recuperación.
 - En el caso particular de residuos reciclables, analizar y definir potencial y procedimientos de reciclaje.
 - Controlar la eficacia de los tratamientos realizados.
 - Informar cualquier necesidad o atención especial en su manejo y/o transporte.
- h) Muestreo de Validación. Es el muestreo realizado en la etapa de recepción y descarga al Centro con la finalidad de validar las características definidas en la muestra previa del residuo, para el cual se estableció previamente un tratamiento a aplicar. Dichas muestras se toman durante el proceso de inspección de los residuos recibidos y descargados, y se envían al laboratorio para que efectúe los análisis y ensayos que correspondan, que permitan corroborar las caracterizaciones previas y definir su destino en el Centro.

En esta etapa se confirma y/o complementa el rotulado original (por el generador), de acuerdo a las correspondientes normas chilenas de rotulación, y en concordancia a los atributos propios e intrínsecos del residuo en cuanto a su peligrosidad y familia química que pertenece (ácido, base, oxidante, reductor, hidrocarburos, solvente, combustible, tóxico, etc.).

- i) Muestreo de control de calidad. Una vez que los residuos son sometidos al tratamiento definido por laboratorio, se deberá realizar un muestreo del producto tratado para verificar que el tratamiento aplicado logró los objetivos de tratamiento en cuanto a la minimización o eliminación de las características de peligrosidad de residuo original y se cumplan las condiciones de aceptación en el relleno de seguridad, autorizando su envío al Relleno de Seguridad en caso afirmativo, o instruyendo su re-procesamiento en caso que el estándar de tratamiento no se haya alcanzado.

El Laboratorio del Centro establecerá un programa de muestreo de los principales residuos habituales que lleguen al Centro, en términos de cantidad y/o complejidad, mediante el cual, en forma aleatoria, se tomarán muestras con el fin de verificar que no se hayan producido alteraciones en la composición original del residuo. De surgir una variación en la composición de los residuos respecto a la muestra de referencia con que se haya diseñado el tratamiento de algún residuo habitual, el titular deberá informar de inmediato al Generador para que regularice esta situación ante la autoridad, además de efectuar las actualizaciones de tipo técnico y comercial que correspondan.

Así, con toda la información disponible, en la etapa de recepción el titular deberá emplear un estricto protocolo operacional que asegure que los residuos serán manejados en todo momento con un criterio de seguridad y compatibilidad de acuerdo a los riesgos predefinidos, para lo cual el patio de recepción y las bodegas estarán sectorizadas y señalizadas en pleno cumplimiento de las tablas de incompatibilidades del D.S.N° 148/2003 del MINSAL. Este protocolo incluye la lectura de las hojas de seguridad de los residuos trasladados en el envío, donde aparecen sus características de riesgo en el transporte y en su manipulación.

Finalmente cabe señalar que el personal que manipule los residuos en todas sus etapas, siempre deberá contar con información de apoyo, que entregue todo lo atinente al residuo que se está recepcionando, validando, manipulando y tratando. Entre esta información de apoyo es posible mencionar las hojas de seguridad para el transporte, las hojas de seguridad del residuo, el informe del laboratorio, el rotulado interno del Centro que posee toda la información necesaria para las tomas de decisiones por lo que los operadores si conocerán la naturaleza del residuo recepcionado, rotulación NFPA (rombo NFPA 704) según la norma chilena 1411/78 y las medidas de seguridad que se deben implementar y aplicar tales como la definición de los elementos de protección personal a utilizar, condiciones particulares de manipulación (no mezclar con agua, con álcali, con



ácidos, etc.) y tratamiento para un correcto manejo (ambiente ventilado , presión negativa , evitar chispas, etc.), adicionalmente en planta existirá en toda ocasión un Jefe de turno, profesional químico, quien supervisará y resolverá en terreno cualquier duda respecto al manejo de un residuo en particular.

El rotulado interno del residuo incorporara la siguiente información:

- Código del residuo, éste posee información de los atributos intrínsecos del residuo, tales como código del generador, código único del residuo, tipo de residuo (sólido, líquido, gas), naturaleza química del residuo (ácido, base o alcalí, oxidante, reductor, toxico, etc.).
- Nombre del generador
- Tipo de residuo
- Característica de peligrosidad
- Unidad definida para su almacenamiento
- Unidad definida para su tratamiento
- Fecha
- Peso bruto
- Peso neto
- Plantilla de rotulado según el color característico de la planta a derivar (rojo= RRR, Verde = Relleno de Seguridad, Café = Estabilización Rises, azul = Estabilización Riles, blanco= NP).

Dichas medidas tienen por objetivo que el residuo se maneje de acuerdo a su riesgo, correctamente identificado y ubicado, con condiciones controladas de almacenamiento y en forma segura para su gestión y manipulación.

Finalmente, en el Capítulo IX del presente Informe Consolidado de Evaluación, pueden consultarse los Planes de Prevención de Contingencias y Planes de Emergencias.

Observación: *¿De qué modo pretende compensar la formación de los aerosoles troposféricos que se formarán debido a las emanaciones en las etapas de procesamiento de los residuos?*

Las transformaciones químicas a las que someterán los residuos peligrosos para disminuirles su peligrosidad, muchas de ellas emitirán vapores tóxicos que pueden ser extraídos mediante campanas pero finalmente su destino será la atmosfera. Se contempla el uso de filtros pero ellos tienen un cierto rendimiento en su capacidad de absorción, así es que las operaciones químicas darán origen a emisión de contaminantes a la atmosfera. Las bajas temperaturas de la noche y el rocío producirán la formación de aerosoles que finalmente contaminan los suelos y la vegetación de la zona aledaña y según el tipo de condiciones atmosféricas emigran a otras zonas.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

El Proyecto presentó un Informe de Calidad del Aire en el Anexo 23 “Actualización Informe de Calidad del Aire” de la Adenda, donde se establece que las emisiones del Proyecto serán de baja energía por lo que se



dispersarán rápidamente y decaerán prácticamente dentro del recinto del Proyecto. Lo anterior se debe a que las emisiones de las etapas de procesamiento de residuos se producirán a baja altura (a diferencia de proyectos de generación termoeléctrica con chimeneas de 50 m o más), por lo que no serán transportadas a la alta atmósfera, por lo que no se formarán aerosoles troposféricos.

Cabe destacar que todos los procesos de tratamiento de residuos ocurrirán dentro de naves techadas y provistas con equipos de control y abatimiento de polvos y gases. Este sistema de control estará formado por la aplicación de tres tecnologías de control: equipos de filtración de mangas y telas para el abatimiento de material particulado operacional, equipos lavadores de gases y equipos filtradores para el control químico de gases de los flujos de aire aspirado desde los puntos de emisión. Para mayor información, el sistema de extracción de polvo y tratamiento de gases se encuentra descrito en el Anexo 1-16 “Sistema de Extracción de Polvo y Tratamiento de Gases” de la Adenda.

Finalmente cabe destacar que las principales emisiones del Proyecto se producirán por movimientos de tierra inerte, y solo una parte menor de estas, y en forma esporádica (una vez por semana), corresponderán a emisiones de la planta de procesamiento.

Observación: *Además los filtros que se propone utilizar tienen tiempos de vida corta y su rendimiento no es de un 100%. ¿Cómo se va a fiscalizar el reemplazo de los filtros y la fiscalización de las operaciones de las plantas de tratamiento químico del Centro?*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

El funcionamiento de los sistemas de control de emisiones del Proyecto estará permanentemente apoyado con procedimientos de mantenimiento de tipo predictivo y preventivo, y contará con un seguimiento de las variables de control de su eficiencia. Dicha información se utilizará para planificar el programa de reemplazo o recuperación de sus medios filtrantes. Este procedimiento permitirá reemplazar o reforzar los medios filtrantes con anterioridad a su estado de saturación y de tal forma de mantener la eficiencia de los sistemas. Para mayores antecedentes ver el Anexo 1-19 “Plan de Mantención” del Capítulo 1 del EIA.

Cabe destacar que estos equipos fueron definidos específicamente para esta aplicación, que considera su operación en conjunto con la ejecución de los tratamientos de eliminación de residuos peligrosos en modelo batch.

El sistema de control total de emisiones del Proyecto estará formado por la aplicación de las siguientes tres tecnologías de control:

- Equipos de filtración de mangas y telas para el abatimiento de material particulado operacional: En este tipo de equipos, diseñados para la captura de material particulado, el flujo de aire aspirado por el ventilador pasará por el material de filtro que retira las partículas. Dicho filtro de tela, utilizado para retener partículas finas, puede sobrepasar el 99% de remoción en la mayoría de las aplicaciones para material particulado.

El control de su nivel de eficiencia se realizará en forma instrumental y automática, y sucederá en todo el ciclo de filtración, para lo cual se emplearán medidores de presión de los medios filtrantes como manómetros diferenciales y alarmas sonoras.

Cuando la tela se aproxima a su nivel de saturación por partículas, esto es detectado por el sensor de presión diferencial por el aumento de presión en uno de las cámaras del equipo, para de forma automática desprender las partículas de la tela en circuito cerrado, dejando el medio filtrante completamente operativo nuevamente.



Lo anterior corresponde a un sistema auto limpiante, de bajo consumo de insumos y energía y de bajo mantenimiento. Adicionalmente existirá un programa de reemplazo programado de los medios filtrantes (telas), consistente en su cambio cuando cumplan un 80 % del tiempo recomendado como vida útil del fabricante o cuando en el mantenimiento predictivo o preventivo se detecte alguna anomalía tales como: desgaste por abrasión o envejecimiento, condensación, tensión errónea, mangas sin elasticidad y/o humedad. Los materiales residuales retenidos en la tolva de limpieza serán tratados como un residuo peligroso con las indicaciones del Laboratorio del Centro en la Unidad de tratamiento de RISES. Este equipo proyectará su aspiración mediante campanas de alto rendimiento y cobertura hacia todos los puntos donde exista alguna posibilidad de que exista material en suspensión.

- Equipos lavadores de gases: Corresponden a equipos diseñados para el abatimiento de los componentes condensables, hidrosolubles y material particulado de los gases aspirados, que estarán compuestos por un scrubber húmedo (lavador de gases) en flujo contracorriente, con soluciones de lavado adecuado para cada caso y naturaleza de los gases emitidos como medio filtrante.

Como medio filtrante o lavador se empleará con una solución de lavado con reactivos químicos activos adaptados al proceso. El agua de lavado se aplicará en forma de spray con alta presión a través de boquillas en el flujo de aire en contracorriente al flujo de aire aspirado desde los reactores de la unidad. Los flujos de aerosoles y gases contaminantes en la corriente de aire se eliminarán por absorción o por las reacciones químicas con la solución de lavado. Las gotas de agua de lavado serán separadas de los gases de salida y volverán a circular de nuevo al estanque de la solución de lavado. El polvo y los componentes contaminantes desde los gases del proceso se eliminarán periódicamente a través del despiche del sistema y serán tratados como residuos peligrosos y procesados en la unidad correspondiente.

Este sistema de control en húmedo de gases y vapores podrá abatir más del 97% de las sustancias hidrosolubles y condensables, y un 99% de polvo en suspensión y arrastre de vapor.

El sistema de control de la eficiencia de estos equipos será de carácter instrumental, es decir, contará con sistemas de medición y alarmas en línea de parámetros químicos tales como pH, potencial redox, temperatura, y cualquier otro parámetro de control que permita medir la eficiencia del sistema en todo momento. En caso de existir variaciones, consumos o agotamiento de los medios filtrantes o soluciones de lavado, se procederá al cambio o recuperación de los medios filtrantes, por adición de los reactivos de control o neutralización optimizados caso a caso para todos los tratamientos planificados y diseñados por el Laboratorio del Proyecto.

La torre de lavado o scrubber corresponde a un equipo vertical de abatimiento, que contendrá una cierta cantidad de cuerpos de relleno que varía según el caudal de aire. Los materiales generalmente utilizados son el metal, la cerámica, los materiales termoplásticos en general.

- Equipos filtradores para el control químico de gases de los flujos de aire aspirado desde los puntos de emisión, del tipo no condensables y principalmente orgánicos, basado en un equipo de filtración químico de adsorción con carbón activado y aditivos específicos como medio filtrante y con un amplio rango de tiempo de residencia. Corresponden a equipos que permiten el control de emisiones gaseosas del tipo no condensables y consecuentemente olores causados por componentes orgánicos tipo COV y aromáticos contenido en los residuos y posiblemente liberados al ser sometidos a reacciones exotérmicas (principalmente neutralización ácido-base). El carbón activado es apropiado para la remoción con una eficiencia mayor al 99 % de los siguientes compuestos:
 - o Compuestos orgánicos volátiles y semivolátiles, tales como: Benceno, tolueno, xileno, acetona, fenoles, dimetilfosfatos, estireno, gasolina, combustible diesel, solventes, desengrasantes, pesticidas, pinturas, resinas, alquilatos, bencina, etc.
 - o Hidrocarburos Halogenados, tales como: Cloruro de Metileno, Metil Cloroformo, percloroetileno, productos de limpieza, Fumigantes, Pesticidas, etc.



- o Compuestos olorosos, tales como: sulfuro de hidrógeno, mercaptano, terpenos, benceno, alquitrán, compuestos orgánicos aromáticos y halogenados, entre otros.

En este tipo de equipo de depuración de aire, la medición y control de su eficiencia, es de carácter instrumental y se realizará por dos medios, siendo la óptima la medición de la presión diferencial de agotamiento o saturación en la cámara interna del equipo. De existir aproximación al nivel de saturación, se aumentará la presión en la zona de filtración, lo que indica la proximidad de la necesidad de recambio o recuperación del medio filtrante. Este control de lectura de manómetro diferencial será seguido diariamente por el departamento de mantenimiento en su plan de mantenimiento preventivo y predictivo, quien programará el recambio o recarga del medio filtrante químico, manteniendo de esta forma, y en todo momento, la eficiencia de los equipos de depuración química en sus óptimos niveles.

Todos los medios filtrantes empleados en el Proyecto requerirán de un seguimiento permanente de las variables operacionales, eficiencias y agotamientos, para lo cual se realizarán todas las medidas necesarias para mantener las condiciones de estos sistemas de control en un estado de plena eficiencia. Para lo anterior, se contempla aplicar un Plan de Verificación del Centro y la implementación y seguimiento del plan de mantenimiento del Centro, que incorpora las mediciones periódicas de los instrumentos de control y los reemplazos necesarios y oportunos de acuerdo al plan de mantenimiento y reemplazos.

Para el control interno, se mantendrá un registro donde se indiquen las lecturas instrumentales, las mantenciones y reemplazos de los filtros, a fin de asegurar el estado de éstos para su correcto funcionamiento en todo momento.

En relación a las operaciones de las plantas de tratamiento químico del Proyecto, con posterioridad a que el residuo haya sido tratado o procesado en alguna de estas unidades de tratamiento, se procederá a su muestreo de control de calidad.

Para el caso de los residuos sometidos a procesos de recuperación, reciclaje o revalorización, los resultados de los análisis de laboratorio correspondientes, tendrán el objetivo de conocer las especificaciones técnicas de los materiales finales obtenidos, en cuanto a su nivel de pureza, concentración, capacidad calorífica u otras características que certifiquen su calidad para ser aceptados y utilizados en la industria como materias primas o insumos.

Para el caso de los residuos tratados en las unidades de RISES y RILES, los resultados de estos análisis incluirán la determinación de la eficacia del tratamiento de estabilización realizado, ya sea eliminación o minimización de la características de peligrosidad que los caracterizaban (corrosividad, reactividad, inflamabilidad y/o toxicidad extrínseca) o la eficacia de los procesos de solidificación, encapsulamiento u otro tratamiento que haya sido aplicado.

El Laboratorio del Proyecto implementará, para estas actividades de control de calidad, entre otras, las técnicas descritas en la Resolución Exenta 292, de 2005, del Ministerio de Salud donde se fijan las metodologías para la caracterización de la peligrosidad de los residuos peligrosos, junto con los alcances descritos en el mismo Reglamento D.S. N°148/03 del MINSAL, en su Título II, además de todas las técnicas analíticas y de apoyo a los ensayos de tratabilidad de los residuos. Estas técnicas son:

- a) Método para determinar punto de Inflamación: Copa cerrada Setaflash – EPA-1020.
- b) Método para determinar punto de Inflamación: Copa cerrada Pensky-Martens – EPA-1010.
- c) Método para determinar la Corrosividad: Tasa de Corrosión – EPA-1110 A.
- d) Método para determinar la característica de Toxicidad por Lixiviación; Test TCLP - EPA- 1311.



La caracterización, análisis, ensayos y controles de las muestras tendrán también como objetivos:

- Determinar su factibilidad de recuperación, revalorización y/o reciclaje
- Evaluar la necesidad de realizar un acondicionamiento o tratamiento al residuo, tanto interno como externo.
- Diseñar este tratamiento.
- Controlar la eficiencia del tratamiento realizado.
- Caracterizar los sub-productos internos (lixiviado relleno de seguridad, aguas de proceso, lodos filtrados planta RILES).
- Diseñar y controlar los tratamientos de estos subproductos.
- Análisis previos

Cabe mencionar que el Proyecto, previo a la recepción de residuos, deberá realizar las gestiones con los generadores de estos residuos y fijar las condiciones para la aceptación/recepción de ellos sobre la base de los planes de manejo del generador y declaración de su característica de peligrosidad, basados en análisis y caracterizaciones de muestras previas o preliminares al envío del residuo por parte del generador para su tratamiento. La muestra obtenida podrá ser enviada al Laboratorio del Proyecto o también a uno externo acreditado y autorizado para su caracterización química y determinación de su característica de peligrosidad, información con la cual se diseñará su tratamiento o manejo. Esta actividad se completará con la aprobación del servicio por parte del generador, programación del plan de entregas y su posterior gestión al interior del Proyecto.

Observación: *¿Cuál es la cantidad de agua que se usará en los procesos de operaciones, ya sea en reacciones químicas o para limpieza de material utilizado?*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se indica que:

De acuerdo al punto 3.3.3 del anexo 20 de la Adenda, Balance Hídrico, (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2016/01/14/Anexos_19__20__51_y_53.zip) la principal corriente de salida de agua del sistema hídrico del Centro corresponderá al agua de procesos que será utilizada en el tratamiento de los residuos en las distintas Unidades del Centro. Los tratamientos de estabilización de micro y macro encapsulación que serán los tratamientos mayoritarios aplicados a los residuos industriales sólidos recibidos, son tratamientos que presentan un consumo de agua importante. Esta agua, al formar parte de la mezcla de estabilización-encapsulación junto con los otros reactivos involucrados, pasa formar estructuras cristalinas que se solidifican. De ese modo, el agua utilizada en este proceso se consume, y se genera una salida de agua del sistema. En otras unidades también se requiere de la adición de agua de procesos para preparar y homogenizar soluciones, preparar reactivos, lavar queques de filtrado, etc. a la vez que se consume agua como contenido de humedad den los productos resultantes de los tratamientos (lodos, precipitados, cementos metalúrgicos, entre otros.).

Las cantidades de residuos a tratar en cada Unidad, y el consumo promedio unitario de agua de proceso, para cada Unidad de Tratamiento, son los siguientes:



Unidad	Residuos a tratar (ton/año)	Consumo unitario de agua (t agua / t residuo)	Consumo total de agua (t/año)
Residuos industriales sólidos (01 y 02)	77.525	0,6	46.506
Residuos industriales líquidos	14.225	0,25	4.620
Recuperación de Metales	14.725	0,45	6.653
Total general	106.475		57.779

Fuente: punto 3.3.3 anexo 20 Adenda.

En cuanto al agua de lavado y consumo humano, el punto 3.3.1 del referido informe de balance hídrico, señala que Dado que no existe factibilidad sanitaria en el sitio de emplazamiento del proyecto, así como tampoco existe la disponibilidad de fuentes de abastecimiento de agua superficial o subterránea, el Centro deberá abastecerse a través de camión aljibe desde una fuente externa. También deberá dar una solución particular in situ al tratamiento de aguas servidas. Las corrientes de entradas de agua fresca para uso sanitario y de aseo y limpieza serán las siguientes:

Agua fresca para uso como agua potable (tratada en la planta potabilizadora del Centro)

Agua fresca para lavados (lavado de ruedas y envases, pavimentos y equipos, equipos lavadores de gases)

El consumo de agua potable del centro se ha calculado en base a una población flotante de 80 personas (la dotación propia del centro se estima en 52) y un consumo por persona de 150 litros/día.

En base a estos valores, se tendrá un consumo de agua potable de 12 m³/día en el Centro.

Por otro lado, se estima un consumo diario de agua fresca de 10 m³ para el suministro de los equipos lavadores de gases húmedos (scrubbers) y los sistemas de lavado de ruedas y envases, el lavado periódico de equipos y pavimentos de la Unidades de Tratamientos y de la zona de manejo de residuos (todos con hidrolavadoras de bajo consumo de agua).

De acuerdo al Estudio de Impacto Ambiental y sus adendas, toda el agua potable usada será recolectada por el sistema de alcantarillado del centro y será conducida a la planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS), la cual ha sido dimensionada acorde al caudal de consumo de agua potable antes indicado (12 m³/día). El efluente de esta PTAS deberá presentar un estándar suficiente para ser reutilizado directamente como agua de proceso en las Unidades de Tratamiento del Centro, por lo cual será conducido hasta los estanques de agua de procesos de la Unidad de RILES que alimentan la red de agua de procesos del Centro.

Cuantitativamente, se tendrá entonces un volumen diario de entrada al sistema hídrico de 12 m³/día de agua desde una fuente externa al proyecto, para abastecer los requerimientos de agua fresca para agua potable y agua de lavado. Expresado en un caudal anual, corresponderá a 5.808 m³/año. Este mismo caudal, luego de su tratamiento, en caso de ser necesario, pasará a ser agua de procesos que se acumulará, distribuirá y consumirá en las Unidades de Tratamiento del Centro.

Observación: ¿Cuál es la forma en que se eliminarán estas aguas contaminadas?



Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se indica que:

Conforme al Estudio de Impacto Ambiental y sus sucesivas adendas, el fluente generado en las diferentes unidades del Centro será recirculado a fin de volver a ser utilizado como agua de procesos, por lo que no podrá haber descargas al medio ambiente. El transporte, almacenamiento y utilización de los residuos industriales líquidos, será realizado a través de canalizaciones, bombas, válvulas y estanques sellados y con dosificación directa en los reactores de las unidades de procesos donde será utilizada.

A mayor abundamiento, de acuerdo a las respuestas 6.5 b) de la Adenda y 2.8.3 de la Adenda Complementaria, la recirculación del efluente de la Unidad de procesos de residuos industriales líquidos se refiere a que este efluente será utilizado y consumido en los procesos de tratamientos de los residuos que serán manejados en ésta y otras Unidades del Centro, de este modo, el efluente de la Unidad de residuos industriales líquidos corresponde finalmente a un insumo de los procesos que se llevan a cabo en otras unidades del Centro. La calidad del agua de procesos del Centro deberá ser controlada permanentemente mediante métodos analíticos de campo con pH-metro, conductivímetro y determinación de potencial redox para caracterizarla y verificar que no se presenten parámetros alterados que afecten su uso en los procesos para la que será utilizada como insumo. En caso de detectarse alguna alteración indeseada, tal como aumento o reducción extrema de pH, aumento de conductividad eléctrica, presencia de sólidos en suspensión, etc., estas aguas deberán ser muestreadas y caracterizadas en el laboratorio del Centro y se le aplicarán los tratamientos definidos por los ensayos de tratabilidad y que serán los necesarios para eliminar esa característica no deseada (mediante procesos fisicoquímicos tales como: coagulación, floculación, decantación, neutralización, oxidación, precipitación, etc.) para su reacondicionamiento para ser utilizada como agua de procesos.

En igual sentido, y de conformidad a la información referida al Permiso Ambiental Sectorial Misto contenido en el artículo 139 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, el proyecto no tendrá descargas de riles a ningún cuerpo de agua receptor o sistema de recolección. El Proyecto manejará todos los flujos de agua alterada bajo el concepto de "cero descarga", como un circuito cerrado al interior del Centro. Las principales entradas al sistema serán los residuos industriales líquidos externos y, desde el punto de vista interno, los lixiviados del relleno de seguridad, las aguas lluvias, aguas de laboratorio, aguas de lavado, entre otras.

Observación: *¿Cuál es la forma de eliminar los solventes, sin contaminar el ambiente?*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Según consta en el procedimiento de evaluación, Los residuos peligrosos generados en la construcción del Proyecto, estimados en 600 L/mes, corresponderán principalmente a algunas pinturas, desmoldantes, solventes, combustibles, guaipes, entre otros, los cuales serán almacenados en una Bodega de Residuos Peligrosos, cuya construcción tendrá las siguientes condiciones:

- a) Base continua, impermeable y resistente estructural y químicamente a los residuos.
- b) Cierre perimetral de 1,80 metros de altura que impida el libre acceso de personas y animales.
- c) Techo que proteja a los residuos de condiciones ambientales tales como humedad, temperatura y radiación solar.



- d) Contará con un sistema que permita minimizar la volatilización, el arrastre o la lixiviación y en general cualquier otro mecanismo de contaminación del medio ambiente que pueda afectar a la población.
- e) Tendrá una capacidad de retención de escurrimientos o derrames no inferior al volumen del contenedor de mayor capacidad ni al 20% del volumen total de los contenedores almacenados.
- f) Contará con señalización de acuerdo a la Norma Chilena NCh 2.190 Of 93.

Estos residuos serán retirados por empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria.

En la fase de operación, respecto al manejo de residuos peligrosos, el proyecto no generará residuos peligrosos propios que deban ser manejados por terceros; todos los subproductos de tratamientos serán tratados al interior del Centro. Adicionalmente, el Centro mantendrá permanentemente un plan de limpieza de calles y áreas de trabajo, operación realizada con maquinaria específica para barrido, lavado y aspirado de calles y zonas de recepción y tratamiento. Los materiales recuperados con estas aspiradoras serán procesadas en la unidad de tratamiento de RISES para su correcto acondicionamiento antes de ser derivados al relleno de seguridad. Otros residuos asimilables a peligrosos, puntuales (ropas de trabajadores, guapes, guantes, tarros de pinturas de mantenciones; etc.) serán a su vez, incorporados en los procesos de recuperación de las unidades de plantas y sus residuos, tratados y finalmente dispuestos en las celdas de seguridad. Se estima una producción de residuos de este tipo residuos operacionales de 1.200 kg/mes Por tanto, el Proyecto no genera o presenta riesgo para la salud de la población, por la exposición a contaminantes debido al impacto generado por el manejo de residuos sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.

Observación: *¿Por qué no consideran la formación de aerosoles y de lluvia ácida en la troposfera?*

La Tabla 2.7-4 Emisiones por procesamiento de residuos en la planta muestra:

Componente	Emisión Año	Emisión día	Emisión hora
SO _x	3,51 t/año	19,92 kg/día	5,50 kg/h
Cl ₂	0,15 t/año	7,98 kg/día	1,99 kg/h
NO	0,03 t/año	4,79 kg/día	1,43 kg/h
NO ₂	0,03 t/año	1,20 kg/día	0,08 kg/h

Estos gases en la atmósfera forman aerosoles ácidos, los que conducen a la formación de la llamada "lluvia ácida" la cual tiene efectos de corrosión sobre edificios, flora, fauna y afecta las vías respiratorias. Además los gases NO_x (que es la suma de las emisiones de NO y de NO₂) contribuyen a la formación del smog fotoquímico en presencia de la luz solar con la formación de ozono troposférico y de PAN entre otros.

Por lo tanto la salud de la población de Tiltil será afectada enormemente por estas emisiones aun cuando legalmente se realicen compensaciones.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

Durante la fase de construcción del Proyecto, las emisiones corresponderán principalmente a material particulado (PTS, MP10 y MP2,5) y gases de combustión (CO, SO₂, NO_x, HC y COV) derivadas de las fuentes asociadas a movimientos de tierra y circulación de maquinarias por caminos no pavimentados. Estas fuentes tienen la característica de no poseer energía térmica ni la velocidad suficiente para ascender a la atmósfera, por lo que su efecto solo se circunscribe al área de localización del Proyecto (distribución local).



Por otra parte y respecto a las emisiones asociadas a la planta de tratamiento, ésta corresponden principalmente a gases (SOx, NOx, Cl y COV), las cuales serán esporádicas (asociado solo a tratamientos de neutralización de residuos corrosivos), las que además se dispersan rápidamente a la salida de las chimeneas (según la modelación de dispersión adjunta en el Anexo 5.1 “Modelación de la Dispersión de las Emisiones Atmosférica de Contaminantes Provenientes del Proyecto Centro Integral de Gestión de Residuos Industriales” de la Adenda Complementaria) y tampoco tienen la energía ni la continuidad para generar un efecto de arrastre a la alta atmósfera. En particular respecto al NOx, tal como se observa en las Tablas 114 y 121 del Anexo 1 de la Adenda Complementaria 2, la emisión de este compuesto durante la operación del Proyecto será mínima, por lo que se descarta la formación de lluvia ácida, smog fotoquímico o aerosoles troposféricos derivados de la operación.

Por último, y con el objeto de analizar la afectación de estas emisiones sobre la salud de la población, se realizó una modelación de calidad del aire (Anexo 5.1 de la Adenda Complementaria), en la cual se descarta un efecto significativo sobre ella, y en específico sobre Rungue, localidad más cercana al Proyecto y a 3 km de distancia.

Sin perjuicio de lo anterior, cabe señalar que el Proyecto, tanto en sus fases de construcción como operación, supera los límites permitidos en el art. 98 del PPDA de la Región Metropolitana (D.S. N°66/2009) para los contaminantes MP10 entre los años 0 y 28, y para NOx en el año 19. El detalle se presenta en las Tablas 173 y 174 del Anexo 1 de la Adenda Complementaria 2.

Además, en la Unidad de Revalorización, Recuperación y Reciclaje del Área de Procesos; se implementarán equipos de captura y abatimiento de polvo y gases. Los detalles de los sistemas de abatimiento se presentan en la Tabla 5 del ICE.

Observación: *¿Por qué no consideran la notable disminución de la visibilidad, debido a la formación de aerosoles troposféricos? Este hecho dificultará enormemente el transporte de aviones que circulan en esta zona cercana al aeródromo de Pudahuel. Como el proyecto no contempla las emisiones producto de los viajes de transporte los residuos desde Santiago a la planta, ni de los insumos necesarios diariamente, (químicos, agua, alimentación, personal de planta, entre otros), los valores indicados en la tabla 2. 7-4 aumentarán significativamente producto del transporte diario.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

Durante la fase de construcción del Proyecto, las emisiones corresponderán principalmente a material particulado (PTS, MP10 y MP2,5) y gases de combustión (CO, SO2, NOx, HC y COV) derivadas de las fuentes asociadas a movimientos de tierra y circulación de maquinarias por caminos no pavimentados. Estas fuentes tienen la característica de no poseer energía térmica ni la velocidad suficiente para ascender a la atmósfera, por lo que su efecto solo se circunscribe al área de localización del Proyecto (distribución local).

Por otra parte y respecto a las emisiones asociadas a la planta de tratamiento, ésta corresponden principalmente a gases (SOx, NOx, Cl y COV), las cuales serán esporádicas (asociado solo a tratamientos de neutralización de residuos corrosivos), las que además se dispersan rápidamente a la salida de las chimeneas (según la modelación de dispersión adjunta en el Anexo 5.1 “Modelación de la Dispersión de las Emisiones Atmosférica de Contaminantes Provenientes del Proyecto Centro Integral de Gestión de Residuos Industriales” de la Adenda Complementaria de la Adenda Complementaria) y tampoco tienen la energía ni la continuidad para generar un efecto de arrastre a la alta atmósfera. En particular respecto al NOx, tal como se observa en las Tablas 114 y 121 del Anexo 1 de la Adenda Complementaria 2, la emisión de este compuesto durante la operación del Proyecto será mínima, por lo que se descarta la formación de lluvia ácida, smog fotoquímico o aerosoles troposféricos derivados de la operación.

Sin perjuicio de lo anterior, cabe señalar que el Proyecto, tanto en sus fases de construcción como operación, supera los límites permitidos en el art. 98 del PPDA de la Región Metropolitana (D.S. N°66/2009) para los



contaminantes MP10 entre los años 0 y 28, y para NOx en el año 19. El detalle se presenta en las Tablas 173 y 174 del Anexo 1 de la Adenda Complementaria 2.

Además, en la Unidad de Revalorización, Recuperación y Reciclaje del Área de Procesos; se implementarán equipos de captura y abatimiento de polvo y gases. Los detalles de los sistemas de abatimiento se presentan en la Tabla 5 del ICE.

Observación: *En la tabla 2.6.2 se indica que las Operaciones del Relleno de seguridad solo afectarán la calidad del aire y el nivel de ruido, sin considerar la posibilidad de errores en la manipulación de los rellenos, golpes, emanaciones de gases o material PM 10 y PM 2,5 u otros, que pueden ser causa de graves accidentes y de contaminación atmosférica.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

Durante la fase de construcción y operación del Proyecto, las fuentes de emisión corresponden básicamente a movimientos de tierra y uso de maquinaria. En este sentido y en caso de que alguna maquinaria presente fallas, dejará de ser utilizada en las operaciones del Proyecto.

Por otra parte, es importante señalar que el diseño del Proyecto dará cumplimiento al D.S. N° 148/03 del MINSA sobre Manejo de Residuos Peligrosos, por lo que se contemplan medidas de seguridad y sanitarias mínimas para poder operar el relleno de seguridad. Sin perjuicio de esto y en caso de presentarse alguna contingencia o emergencia, el proyecto considera un Plan de Emergencias que contiene las acciones a ejecutar en caso de accidentes, para lo cual el Proyecto contará con una Brigada de Emergencia propia.

El objetivo principal de este Plan es establecer un protocolo de acción para el manejo coordinado de las acciones destinadas a prevenir y/o enfrentar las emergencias que afecten la vida y la salud de las personas, el medio ambiente y los bienes asociados a la operación del Proyecto. En este Plan se definen entre otros aspectos:

- Funciones y responsabilidades de los miembros de la cadena de mando del manejo de emergencias:
 - Director de Emergencias
 - Jefe de Intervención
 - Equipo de primera intervención
 - Equipo de evacuación
- Clasificación de emergencias en función de gravedad
 - Conato de emergencia
 - Emergencia Parcial
 - Emergencia General
- Procedimiento de activación de alarmas y alerta (comunicación)
- Procedimiento de evacuación
- Medios materiales para el control de emergencias
 - Medios de aviso y alarma de emergencias
 - Medios de control de incendios
 - Medios de control de derrames

Por otro lado, el Plan de Respuesta a Emergencias incluye Datasheets de planificación de la respuesta a emergencias específicas a cada tipo de almacenamiento y operación realizada en el Proyecto, en donde se precisa para cada instalación u operación en particular:

- Condiciones geográficas, ambientales y de accesibilidad,
- Exposición a áreas vulnerables
- Sistemas de comunicación



- Sistemas de protección contra incendios (detección y control)
- Condiciones generales y especiales de riesgos y control de emergencias:
 - Riesgos naturales (terremoto)
 - Riesgos de impactos mecánicos
 - Riesgos de accidentes personales
 - Riesgo de incendio
 - Riesgo de exposición química

A su vez, para la respuesta a situaciones de emergencia asociadas a cualquiera de los tipos de riesgos mencionados anteriormente, se activarán los protocolos de respuesta a emergencias que han sido desarrollados para cada caso:

- Protocolo de respuesta ante terremoto
- Protocolo de inspección post-terremoto
- Protocolo de respuesta a accidentes con potencial compromiso fatal
- Protocolo de respuesta a accidentes con atrapamiento en altura
- Protocolo de respuesta a accidentes con rescate en espacios confinados
- Protocolo de respuesta a accidentes vehiculares con rescate
- Protocolo de respuesta general a emergencia por incendio
- Protocolo de respuesta por incendio de químicos inflamables
- Protocolo de respuesta por exposición a incendio de químicos
- Protocolo de respuesta por incendio en instalaciones eléctricas
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos inflamables
- Protocolo de respuesta por fuga en primer y segundo nivel de contención (geomembranas 1 y 2)

En estos protocolos se establecen con detalle:

- Personal que interviene en la respuesta a la emergencia
- Responsabilidades de cada interviniente
- Requerimiento de acciones en el sitio de la emergencia
- Status de alarmas
- Grado de especialización y entrenamiento de personal interviniente
- Requerimiento de recursos
- Estructura de comando necesaria
- Tácticas de intervención particulares
- Requerimiento de acciones permanentes

El detalle del Plan de Emergencias del proyecto se presenta en el Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias Proyecto Centro Integral de Gestión Residuos Industriales Ciclo S.A.” de la Adenda Complementaria, además cada una de las medidas se detalla en el Capítulo 8 del presente ICE.

Observación: *¿Por qué no se considera en el impacto de las emisiones de las fuentes móviles que trasladan los residuos en las emisiones de material particulado PM10, de PM 2.5? Nuevamente en las estimaciones del proyecto no se incluyen las emisiones de las fuentes móviles que trasladen los residuos, los insumos, el personal, entre otros, lo que subestima los valores indicados.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto en evaluación.

Cabe señalar que no se consideran las fuentes móviles que trasladan los residuos desde fuera del Proyecto, debido a que es un servicio externo el cual debe contar con las autorizaciones ambientales y regulatorias



vigentes, según corresponda. De ser consideradas las emisiones de estas fuentes se estaría duplicando el conteo en el Inventario de emisiones global.

Observación: *Estudio del Suelo. ¿Por qué no se consideran las características de fragilidad del suelo que el mismo proyecto plantea? Esto es preocupante en caso de temblores, terremotos, inundaciones.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

El Proyecto presentó en el capítulo 3 del EIA un estudio de línea de base que incluyó el componente suelo desde el punto de vista de sus caracterización fisicoquímica y las Áreas de Riesgo con Ocasión de Fenómenos Naturales, el cual desarrolló los riesgos identificados para el Proyecto asociado a eventos hidrológicos extremos (inundaciones).

Por otra parte, en el mismo capítulo, se presentó un estudio denominado Áreas de Riesgos Geológicos y Geomorfológicos, el cual incluye los peligros sísmicos, eventos sísmicos, aceleraciones máximas, zonificación sísmica, entre otros antecedentes, los cuales fueron incorporados en la ingeniería del Proyecto en conjunto con el cumplimiento estricto de las normas antisísmicas de construcción vigentes en Chile.

En el capítulo 3 Línea Base Medio Físico del EIA, el Proyecto presenta las Áreas de riesgos geológicos y geomorfológicos, indicando que se realizó una evaluación de peligros geológicos, descartando los peligros de tsunami y volcánico debido a que la zona se encuentra fuera del alcance de las fuentes generadoras de estos peligros. Los resultados de la evaluación de los peligros geológicos considerados -de remoción en masa y sísmico- muestran que en el sitio no hay peligro de remoción en masa tipo deslizamientos, caídas y/o flujos. El análisis del peligro sísmico muestra que las mayores aceleraciones se alcanzarían para un terremoto tipo intraplaca.

Por su parte, las Áreas de riesgo con ocasión de fenómenos naturales, se indica que desde el punto de vista de los eventos hidrometeorológicos extremos, se observa que el área presenta datos de precipitaciones menores a 160 mm con una clara tendencia de disminución las precipitaciones. Considerando las precipitaciones máximas en 24, 48 y 72 horas establecidas en el estudio “Precipitaciones máximas en 1, 2 y 3 días”, se establece que la posibilidad de riesgo por crecidas o inundaciones es baja.

Adicionalmente a lo anterior, el estudio incluyó un completo análisis de peligros de remoción en masa, el cual incluye análisis de susceptibilidad, deslizamientos en roca y flujos, entre otros aspectos.

Cabe mencionar que la principal conclusión de este estudio indicó que en el sitio no hay peligro de remoción en masa tipo deslizamientos, caídas y/o flujos.

Por su parte, en el capítulo 10 del EIA y en el Anexo 26 de la Adenda, el Proyecto presenta un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias del EIA, el cual incorpora procedimientos específicos de emergencia, asociadas a terremotos y eventos de precipitaciones extremas. Asimismo, en el Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias Proyecto Centro Integral de Gestión Residuos Industriales Ciclo S.A.” de la Adenda Complementaria, se presenta un sistema de Respuesta a Emergencias del Proyecto, incluyendo un protocolo de respuesta ante terremoto y protocolo de inspección post-terremoto.

Observación: *¿Cómo pretende CIGRI que los residuos que se acumularán para siempre no son dañinos para la salud y el medio ambiente, si contienen compuestos como los que señala la tabla siguiente?*

En una de las tablas que indican el tipo de residuos y sus cantidades el proyecto presenta las siguientes familias de residuos y sus cantidades estimadas.



Familia	Descripción	Recepción Estimada (ton/año)
<i>RIS+metal</i>	<i>Residuos sólidos contaminado con metales</i>	97.800
<i>RIS+hc</i>	<i>Residuos sólidos contaminado con hidrocarburos</i>	22.350
<i>RIS+ácido</i>	<i>Residuos sólidos contaminado con ácidos</i>	9.350
<i>RIS+álcali</i>	<i>Residuos sólidos contaminado con álcali</i>	725
<i>RIL+metal</i>	<i>Residuos líquidos contaminado con metales</i>	3.800
<i>RIL+hc</i>	<i>Residuos líquidos contaminado con hidrocarburos</i>	8.900
<i>RIL+ácido</i>	<i>Residuos líquidos contaminado con ácidos</i>	6.275
<i>RIL+álcali</i>	<i>Residuos líquidos contaminado con álcali</i>	2.900
<i>Asbestos</i>	<i>Residuos sólidos contaminado con asbestos</i>	3.225
<i>Cianuro</i>	<i>Residuos sólidos o líquidos contaminado con cianuros</i>	425
<i>Oxidantes</i>	<i>Residuos sólidos o líquidos contaminado con oxidantes fuertes</i>	325
<i>Metal</i>	<i>Residuos sólidos metálicos</i>	2.325
<i>RIS np</i>	<i>Residuos sólidos no peligrosos</i>	2.675
hc = hidrocarburos (aceites, solventes, combustibles, etc.)		161.075

Cabe destacar residuos con asbestos que son cancerígenos, residuos con cianuro, son altamente venenosos, el ácido cianhídrico es letal al inhalarlo.

Así es que los residuos que se pretende llevar al Centro CIGRI son de la categoría tóxicos agudos y permanecerán para siempre en ese lugar, lo cual será un foco de extrema peligrosidad para la salud de los habitantes de la comuna de Til-Til.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. . Según consta en el procedimiento de evaluación, se debe destacar que si bien el Centro recibirá los residuos señalados en la observación, el tratamiento de los residuos industriales peligrosos tendrá como objetivo la eliminación o minimización de las características que le den la condición de peligrosidad. Esto se traduce en un tratamiento que buscará maximizar la estabilidad físico-química de los residuos, minimizar la solubilidad de sustancias peligrosas y acondicionarlos mecánicamente a un estado estable y seguro para su disposición final en el relleno de seguridad.

Estos tratamientos o acondicionamientos corresponderán, principalmente, a procesos físicos de: des-ensado, segregación, reducción de tamaño, compactación, disgregación, solidificación, encapsulación como también a procesos químicos de estabilización basados en reacciones oxido-reducción, ácido-base, precipitación, acomplejamiento, entre otros, o a una combinación de ellos. Además los tratamientos serán previamente diseñados y definidos, caso a caso, por el laboratorio del Centro según procedimiento estándar.

El Relleno de Seguridad será operado de tal forma que los residuos validados para tratamiento de disposición directa, los no-peligrosos o los previamente tratados en alguna de las unidades de planta ya descritas, mediante alguno de los tratamientos tales como las técnicas de estabilización-solidificación-encapsulación, serán finalmente dispuestos en el relleno de seguridad, que corresponderá a una instalación de eliminación de residuos peligrosos y disposición final de material inerte, estable, no reactivo, no inflamable, ni corrosivo y principalmente en forma de un sólido monolítico y/o compactado, mayoritariamente de naturaleza inorgánica y que no generarán emisiones gaseosas, líquidas ni sólidas, en ninguna etapa de su operación ni funcionamiento.



Para dar pleno cumplimiento al D.S.148/03 del MINSAL, el Proyecto no considera la disposición directa de los residuos que presenten alguna de las siguientes características en el relleno de seguridad (acápites 1.5.2.2.2 del EIA):

- a) Residuos que se encuentren en estado líquido o de líquidos envasados en contenedores o de residuos que evidencien la presencia de líquidos libres de acuerdo al ensayo Paint Liquid Filter Test de EPA, a menos que hayan sido sometidos a procesos de fijación y/o solidificación del líquido.

Para el cumplimiento de esta condición, el Proyecto considera el envío al Relleno de Seguridad sólo de residuos sólidos y solidificados o en etapa de solidificación o fragüe (área de fraguado) y en ningún caso de residuos líquidos envasados ni con líquidos libres, según el ensayo Paint Liquid Filter Test de EPA. El Relleno es una instalación de eliminación sólo para residuos sólidos, sin emisión gaseosa, estables y en permanente extracción de los líquidos lixiviados causados por las aguas lluvia.

- b) Residuos inflamables, reactivos y/o corrosivos.

El Proyecto plantea una solución particular para cada una de estas características de peligrosidad. Los residuos inflamables tendrán como destino la fabricación de combustibles alternativos, tanto sólidos como líquidos o su recuperación o reciclaje. Esta transformación será realizada en la unidad RRR especialmente diseñada para la fabricación de este combustible residual o la recuperación de especies. Con esto, se asegura que ningún residuo inflamable tenga como destino el relleno de seguridad. Los residuos reactivos serán tratados en las plantas de estabilización de Riles para los residuos líquidos y en la unidad Rises-01 para los sólidos. Los procesos a que serán sometidos son, principalmente, procesos químicos de óxido-reducción, precipitación y acomplejamiento químico, desactivación y otros procesos para eliminar el potencial de estos residuos para reaccionar químicamente liberando en forma violenta energía y/o compuestos nocivos. Los residuos corrosivos, tanto sólidos como líquidos, serán tratados en su correspondiente unidad y serán sometidos a procesos químicos de neutralización ácido-base y a procesos físico-químicos tales como floculación, precipitación, co-precipitación y filtración.

De esta forma se obtendrán subproductos estables, solidificados e inertes que finalmente podrán ser confinados en el relleno de seguridad, sin posibilidad de afectar el medio ambiente y/o a las personas.

- c) Aceites residuales

Los aceites residuales son residuos cada vez más valorizados. En el Centro, éstos podrán ser parte de los combustibles alternativos líquidos y también podrán ser comercializados para ser reciclados para diferentes usos, tales como, reconstitución de lubricantes base, componentes de combustibles de alta potencia calorífica, entre otros, por lo que serán enviados a plantas o empresas autorizadas para esta finalidad. En ningún caso su destino será el Relleno de Seguridad.

- d) Gases comprimidos residuales

Sólo se recibirán envases de gases comprimidos ex-contenido abiertos, vacíos y sin válvula. En caso de tratarse sólo de la fracción metálica (abierto y sin válvula), se procederá a enviarlos a reciclaje de metal y para casos de cilindros con asbestos, pero siempre abiertos y sin válvulas, su destino será el Relleno de Seguridad.

- e) Cenizas volátiles y polvos finos respirables, a menos que hayan sido sometidos a un proceso de solidificación y/o encapsulamiento

Los residuos pulverulentos, finos, volantes y respirables serán sometidos a un tratamiento de encapsulación en las unidades de tratamiento de Rises. El material obtenido con posterioridad a esta etapa corresponde a un



sólido monolítico tipo hormigón que podrá ser dispuesto en el relleno de seguridad, sin riesgo de causar emisiones al medio ambiente.

- f) Residuos tóxicos que liberen vapores tóxicos a temperatura ambiente.

En el relleno de seguridad no se dispondrán residuos reactivos, con bajo punto de inflamación o con alta presión de vapor, ni en estados de agregación que no sea sólido a temperatura ambiente considerando las variaciones del sector. Los residuos que presenten emisión de vapores serán tratados de acuerdo al proceso químico definido por el laboratorio del centro para eliminar esa característica antes de ser dispuesto en el relleno de seguridad.

- g) Envases o recipientes vacíos a menos que hayan sido acondicionados para evitar futuros asentamientos.

Los envases preferentemente serán reciclados o reutilizados (una vez lavados); sin embargo, aquellos envases que presenten daños y grados importantes de restos de residuos serán tratados en conjunto con el residuo o serán compactados antes de su disposición en el relleno de seguridad para prevenir futuros asentamientos y también optimizar la capacidad útil del relleno.

- h) Residuos que contengan dioxinas y furanos o Bifenilos policlorados (PCBs).

Los residuos que contengan o estén contaminados con askarel o PCB, dioxinas o furanos u otro COP, serán enviados a una empresa autorizada para su gestión, almacenamiento y posterior envío a un destino que tenga la tecnología disponible para su destrucción en hornos a altas temperaturas bajo el Convenio de Basilea sobre transporte transfronterizo de residuos. De esta forma, estos residuos serán transferidos y gestionados fuera de las instalaciones de CICLO S.A.

- i) Residuos que puedan afectar la integridad de las barreras de impermeabilización de la instalación o que puedan reaccionar químicamente con ellas.

No se derivarán al relleno de seguridad residuos reactivos, corrosivos ni inflamables que puedan afectarlas geomembranas del relleno. Todos los residuos serán tratados, estabilizados y neutralizados para la eliminación o minimización de su característica de peligrosidad.

- j) Residuos incompatibles.

Los residuos incompatibles originalmente, luego de ser estabilizados, serán dispuestos en el Relleno de Seguridad con especial atención a su incompatibilidad original, no obstante el tratamiento de estabilización permite asegurar su no reacción química en caso de que eventualmente se mezclen. Para ello, el Relleno será sectorizado según tipo y naturaleza de los residuos para prevenir incompatibilidades.

Los residuos validados para tratamiento de disposición directa, los no-peligrosos o los previamente tratados en alguna de las unidades del Área de Procesos, serán confinados en el Relleno de Seguridad.

Una vez que el Proyecto alcance su régimen de funcionamiento, lo cual se estima ocurrirá a partir del 5° año de operación, la cantidad de residuos y cobertura a disponer en el relleno de seguridad se ha estimado en aproximadamente 122.207 m³/año.

Observación: *El proyecto presenta un estudio de las vibraciones producto de las tronaduras de rocas y otras faenas y establece una velocidad de las partículas límite para no producir daños aledaños.*



Pero en la práctica, ¿quién o qué organismo público va a estar supervisando durante las tronaduras que están se ejecuten como se indica en la planificación?

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se debe indicar que:

El Proyecto contará con prevencionistas, supervisores y otros profesionales, que supervisarán y coordinarán las tronaduras, de acuerdo al cronograma del Proyecto. Al respecto, se señala que la construcción del Proyecto considera tronaduras de baja intensidad para remover el material duro de las excavaciones en el inicio de la construcción para los años 0, 1, 4, 6, 9, 12, 15 y 19. Las tronaduras en cada año serán en ciclos de 1 cada 10 días, totalizando 6 tronaduras en cada año.

Considerando que Chile no cuenta con normas que permitan regular las vibraciones de índole ambiental, se utiliza el criterio establecido en la Transit Noise and Vibration Impact Assessment de la Federal Transit Administration – USA - May 2006, que establece un criterio de aceptabilidad para zonas residenciales y un límite de riesgo de afectación estructural. El criterio de aceptabilidad para zona residencial establece un límite de 72 VdB.

Por su parte, como compromiso voluntario, el Proyecto contempla un Plan de aviso temprano a los receptores más cercanos a las zonas de tronaduras para el impacto por el aumento del nivel de vibraciones en la fase de construcción.

En base al programa de obras de construcción se elaborarán y entregarán cartillas previo al inicio de la construcción del Proyecto, con la instalación de faenas y se instalarán carteles en la zona de ingreso a la obra que indiquen la ejecución de los trabajos con tronaduras, indicando fecha y duración estimada.

Finalmente, se aclara que todo proyecto debe atenerse a la normativa vigente y a la Resolución de Calificación Ambiental en caso que fuese aprobado. En este contexto, según lo establecido en el Art. 106 del RSEIA, la fiscalización del permanente cumplimiento de las condiciones, normas y medidas establecidas en la Resolución de Calificación Ambiental, corresponderá a la Superintendencia del Medio Ambiente.

Observación: *Importante Disminución de las aguas aportadas a la cuenca de Rungue.*

El proyecto establece que "Durante la operación del Proyecto, el agua que precipite sobre el área de relleno de seguridad será enviada a las balsas de lixiviados para su posterior uso como aguas de proceso, debido a que son consideradas como aguas de contacto. Esto significará una reducción de las aguas aportadas al sistema de quebradas que drenan la sub cuenca Rungue, dicha disminución representa el 0,96% del total del área aportante para esta cuenca y un 0,021% de la cuenca Tiltil.

El Proyecto implica que 0,090 km serán restados de la superficie aportante de la Cuenca 2, lo cual corresponde a una disminución del aporte de caudal de 1,40% de la escorrentía total de la Cuenca Proyecto ya un 0,05% de la escorrentía total de la Cuenca Tiltil.

Consideramos que esta disminución de las aguas aportadas para la cuenca de Rungue y para la cuenca de Tiltil es importante debido a las condiciones de sequía de la zona y al aumento en el consumo de agua, ya sea por actividades domésticas de Rungue, Caleu, Tiltil, de las actividades agrícolas, ganaderas, entre otras, de la comuna de Tiltil.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto en evaluación. Tal como se indica en el enunciado de esta observación, el Proyecto captará un porcentaje marginal de aguas lluvia de la cuenca de Til-Til (0,05%) y de la subcuenca Rungue (1,40%) únicamente cuando ocurran estos eventos meteorológicos, dado que por su naturaleza los



cauces que intervendrá el Proyecto son intermitentes. Junto con esto, cabe señalar que una vez que se cierre una cancha del segundo nivel del Relleno de Seguridad, las aguas que se depositen sobre éste, se considerarán nuevamente como aguas lluvias limpias, las cuales se evacuarán hacia el terreno natural, por lo cual el efecto será menor al antes mencionado.

Adicionalmente, según se aprecia en el Anexo 33 de la Adenda, no existen derechos de agua en un radio de 1 km del área de Proyecto, y según los antecedentes recopilados, existirían 15 derechos de aguas de tipo constitutivo de naturaleza Superficial y/o Superficial y Corriente, concedidos en la cuenca del estero de Til-Til, los cuales se encuentran ubicados fuera de la cuenca del Proyecto, por lo que reciben aportes mayoritarios de otros sectores de la cuenca del estero Til-Til.

Por lo tanto, sobre la base de los antecedentes presentados, se descarta un efecto significativo sobre las aguas superficiales en la cuenca de Til-Til y en la subcuenca de Rungue.

Tabla: Derechos de agua superficiales y/o superficiales y corrientes de la subsubcuenca del estero Til-Til

N°	Código de Expediente	Nombre Solicitante	Tipo Derecho	Naturaleza del Agua	Clasificación Fuente	SubSub Cuenca	Fuente	UTM Norte Captación (m)	UTM Este Captación (m)	Referencia puntos conocidos de captación
27	M-7-398	Nogaz Limitada	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	Estero Til Til	Estero Rungue	0,00	0,00	Observaciones: captación por gravedad en la quebrada el manzano. Res. N° 386 del 16/10/1979; afluente estero Rungue; quebrada el Manzano; Mapoch



550	ND-1301-388	Eduardo Bobenrieth Giglio	Consumtivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	Estero Til Til	Estero El Llano	6.343.676	313.366	
551	ND-1301-389	Eduardo Bobenrieth Giglio	Consumtivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	Estero Til Til	Quebrada Sin Nombre	6.343.676	313.416	
578	ND-1301-436	Olayo Ernesto Sandoval Orellana	Consumtivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	Estero Til Til		6.348.207	315.277	
579	ND-1301-436	Ricardo Froilan Lagos Escobar	Consumtivo	Superficial y Corriente	Quebrada	Estero Til Til		6.348.581,00	315.461	
580	ND-1301-436	Roberto Duran De La Fuente	Consumtivo	Superficial y Corriente	Quebrada	Estero Til Til		6.348.581	315.461	
588	ND-1301-441	Olayo Ernesto Sandoval Orellana	Consumtivo	Superficial y Corriente	Quebrada	Estero Til Til		6.348.581	315.298	
589	ND-1301-441	Ricardo Froilan Lagos Escobar	Consumtivo	Superficial y Corriente	Quebrada	Estero Til Til		6.348.581	315.298	
590	ND-1301-441	Roberto Duran De La Fuente	Consumtivo	Superficial y Corriente	Quebrada	Estero Til Til		6.348.581	315.298	
745	ND-1301-704	Ilustre Municipalidad	Consumtivo	Superficial y	Vertiente	Estero	Vertiente Agua	6.353.493	335.090	Vertiente aguada



		De Til- Til		Corrie nte		Til Til	da Del Rinc ón De Los Valle s			del rincón
77 8	ND- 1301- 78	Sergio Petrino vic Suarez	Consu ntivo	Superf icial	Vertien te	Estero Til Til				Vertient e la virgen; el agua se captara en el lugar de aflorami ento, ubicado dentro del predio del peticion ario a unos 1580 m. al oriente del eje de la carretera general San Martín en el kilómetr o 47 de esta, a unos 68 m al oriente del eje del c amino a las casas de Chacabu co y a unos 137 m al sur del



										deslinde norte
60 92	UA- 1301- 7	Fisco, Dirección De Obras Hidráulicas S/N	Consumitivo	Superficial	Rio/Estero	Estero Til Til	Estero Rungue	6.245.00,00	322.00,00	
60 93	UA- 1301- 7	Fisco, Dirección De Obras Hidráulicas S/N	Consumitivo	Superficial	Rio/Estero	Estero Til Til	Estero Til Til	6.339.750,00	320.250,00	
61 38	UA- 1301- 7	Fisco, Dirección De Obras Hidráulicas S/N	Consumitivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	Estero Til Til	Estero Rungue	0,00	0,00	Observaciones: res n°329 del 02/04/1969

Observación: El proyecto plantea "Durante la construcción, sólo se utilizará agua de fuentes autorizadas para procesos de humectación de superficies de rodadura durante construcción y riego de especies vegetales durante operación. El agua de consumo humano será obtenida envasada y dispuesta adecuadamente para los trabajadores, en bidones para su consumo directo y en estanques en alturas para abastecer duchas y procesos de limpieza sin consumo directo."

Por lo tanto durante 50 años habrá transporte de agua desde otras fuentes que el proyecto no especifica, probablemente de Santiago, lo cual implica un aumento considerable de tránsito extra, contaminación atmosférica y ruido.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto en evaluación. Se indica que el flujo asociado al transporte de agua se encuentra incorporado en el análisis. En efecto, el transporte para el aprovisionamiento de agua (camiones aljibes), fue incluido tanto en los informes de calidad de aire, emisiones acústicas como también en el análisis de tráfico de vehículos, junto con sus respectivas evaluaciones de impacto, cuyos resultados se entregan en el Capítulo 6 del EIA.

Cabe precisar que el flujo de camiones asociados al transporte de agua corresponde a 2 camiones/día, valor irrelevante .

A mayor abundamiento, según se señala en el Informe Consolidado de Evaluación el Proyecto contará con camiones aljibe en buen estado, claramente rotulados junto con condiciones operativas tal que aseguren, en todo momento, la calidad del agua de acuerdo a lo establecido en el D.S. N° 735/69, que establece "Reglamento de los Servicios de Agua Destinados al Consumo Humano" y sus modificaciones según D.S. N° 131/06 y D.S. N° 76/09, ambos del MINSAL. Asimismo, los camiones aljibes que se utilizarán para el abastecimiento de agua potable, darán pleno cumplimiento a lo señalado en el ordinario N° B32/3059 de fecha 13.10.2015 del Ministerio de Salud. A partir del séptimo mes de la fase de construcción, se contará con la planta potabilizadora



habilitada y funcionando, por lo cual el abastecimiento se realizará desde una fuente propia de agua. El sistema de abastecimiento de agua para consumo humano será presentado a la SEREMI de Salud para su autorización, según lo dispuesto en el D.F.L. N° 1/90 del MINSAL, así como los demás proyectos que requieran autorización de la autoridad sanitaria. Se dará cumplimiento a todas las normativas sanitarias vigentes y aplicables al abastecimiento de agua potable. Todos los frentes de trabajo del Proyecto, en su fase de construcción, serán abastecidos de agua potable cumpliendo las normas sanitarias vigentes. (Acápito 2.3 de la Adenda complementaria)

Observación: *¿Por qué no queda personal vigilante de guardia en las noches y en los fines de semana y festivos?*

Es preocupante que dentro del personal que trabaje en el Centro no quede ningún vigilante durante la noche. Todo el personal viajará diariamente. Esto hace suponer que el ambiente es muy tóxico y además durante la noche cualquier persona extraña podría introducirse y provocar accidentes graves para las poblaciones aledañas.

Cualquier incendio, emanación de gases o de líquidos, roturas de recipientes u otro tipo de accidentes fortuitos no se sabría hasta el día siguiente.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

El Proyecto contará con personal vigilante de guardia en las noches y durante fines de semana y festivos. El cargo se describe a continuación:

CARGO: GUARDIA (2)

DEPENDENCIA: Administrativo - Gerente Administración y Finanzas

PERFIL:

- Educación: Enseñanza Media Completa, Antecedentes intachables
- Experiencia: Experiencia como Guardia Privado (2 años)
- Capacitación: Manejo de PC a nivel usuario, Curso de guardia privado (OS10).
- HABILIDADES: Responsabilidad. Don de mando, Capacidad de toma de decisiones.

RESPONSABILIDADES:

- Realizar el control de documentación de ingreso y salida de vehículos hacia y desde la Planta.
- Realizar en control de ingreso y salida de personal y bienes de Contratistas.
- Controlar el ingreso y salida de personas hacia y desde el Centro.
- Velar por la Seguridad de las personas y los bienes de la empresa.

FUNCIONES:



- Control del ingreso y salida de Contratistas.
- Llevar un control y registro del ingreso y salida de Contratistas hacia y desde la Planta.
- Inspeccionar y registrar el ingreso y salida de bienes pertenecientes a Contratistas.
- Instruir al personal contratista respecto del llenado del formulario de Exención de Responsabilidades de CICLO.
- Instruir al personal contratista respecto del llenado del formulario de Antecedentes Personales del personal contratista.
- Instruir al personal contratista en el uso de implementos de Seguridad.
- Control del ingreso y salida de personas.
- Registrar todo ingreso y salida de personas en una bitácora diaria.
- Registrar todo ingreso y salida de vehículos en una bitácora diaria.
- Solicitar documento de identidad a toda persona ajena a la empresa y retenerlo hasta su salida, entregando una credencial provisoria.
- Notificar a la persona que efectuará la atención del visitante, o quien lo reemplace, antes de autorizar su ingreso.
- Velar por la seguridad de personas y bienes.
- Mantener permanentemente vigilado el acceso a la empresa.
- Monitorear constantemente las cámaras de seguridad.
- Efectuar periódicas rondas de patrullaje en las instalaciones durante las noches y días festivos, verificando puertas cerradas, luces apagadas, informando al Jefe de Planta o Prevencionista de Riesgos respecto de cualquier situación anormal (derrames, fugas, humos, presencia de extraños, etc.).
- Vigilar la integridad de los cierros y cercos de la empresa.
- Aplicar procedimientos de manejo preliminar de situaciones delictivas, cuando ellas ocurran.
- Aplicar procedimientos de manejo preliminar de situaciones de emergencia, cuando ellas ocurran.

Además de los guardias, durante la noche permanecerá el personal necesario para realizar las labores de pesaje recepción y validación, los que corresponden a un (1) operador de pesaje, un (1) operador de recepción y un (1) químico de validación.

De acuerdo a lo anterior, durante la noche permanecerán 5 personas en las dependencias del Proyecto.

Este personal estará capacitado para activar todos los protocolos considerados en el Sistema de Respuesta a Emergencias presentado en el Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias Proyecto Centro Integral de Gestión Residuos Industriales Ciclo S.A.” de la Adenda Complementaria.



Observación: Riesgos referidos al componente Ecosistema Terrestre.

El proyecto mismo señala:

Contaminación por derrame de insumos, materiales o residuos

Alteración de la calidad de aguas por derrame accidental de sustancias contaminantes

Alteración de las aguas provenientes de los causes o quebradas que se intervendrán

Incendios por combustión de los hidrocarburos derramados/Incendio Forestal

Pérdida de ejemplares de fauna por obras asociadas al Proyecto (atropellos).

Daño en el medio biótico por introducción de plagas en embalajes provenientes del exterior.

Por lo tanto los riegos son graves tanto para el entorno del Centro como para lugares aledaños a él. Además solo contempla estos accidentes en el interior del Centro. ¿Por qué no se consideran los que puedan ocurrir durante el trayecto Santiago-Rungue?

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto en evaluación. El transporte de los residuos industriales peligrosos que serán destinados a CIGRI para su eliminación **no** es una actividad que será realizada por el Titular del Proyecto, si no que por empresas externas autorizadas para dicho efecto. Por lo anterior, **no** es una actividad que corresponda ser descrita y evaluada en el marco de la evaluación ambiental del Proyecto. En este sentido, cabe señalar que CIGRI sólo recibirá residuos peligrosos que sean transportados por empresas de transporte especializadas que estén debidamente autorizadas y que cumplan con las exigencias de las normas correspondientes. En efecto la actividad de transporte de residuos y sustancias peligrosas se encuentra regulada tanto en el Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos (D.S. N° 148/2003) como en el Reglamento de Transporte de Carga Peligrosa por Calles y Caminos (D.S. N° 298/1994), sin perjuicio de la evaluación ambiental en los casos que corresponda.

Cabe destacar que las empresas que se dedican al transporte de residuos peligrosos deben ser, cuando corresponda, debidamente autorizadas ambientalmente a través de la obtención de una Resolución de Calificación Ambiental. Estos proyectos ingresan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental según lo indicado en el Artículo 3 letra ñ) del D.S. 40/2012 Reglamento del SEIA.

Cada uno de estos proyectos presentó un plan de contingencias para controlar riesgos asociados a la actividad y un plan de emergencias que indica los pasos a seguir en caso de un accidente en la ruta. Dichos planes han sido aprobados ambientalmente por la autoridad competente. A modo de ejemplo, el Titular incorpora en el Anexo 24 uno de estos planes a fin de dar cuenta que existen medidas asociadas a prevenir contingencias y responder ante emergencias, comprometidas por los responsables de la actividad de transporte.

Sin perjuicio de lo anterior, el Titular ha desarrollado compromisos voluntarios para garantizar el paso seguro de los vehículos que transporten los residuos a ser eliminados en el Proyecto.

1) Transporte con todas sus autorizaciones vigentes:

Si bien el transporte de sustancias y residuos peligrosos es una actividad debidamente normada, como ya ha sido ilustrado en los párrafos anteriores, el Titular establecerá como cláusula contractual con sus clientes y proveedores que todo el transporte de residuos peligrosos deberá hacerse en estricto cumplimiento a la legislación y normativa vigente, y deberá contar con toda la documentación y permisos vigentes a la hora de



realizar dicha actividad hacia las instalaciones del Proyecto. Se incluirá como Anexo en los contratos establecidos con proveedores y clientes un plano con la vialidad del enlace Rungue, destacando la señalética, restricciones de velocidad y otras medidas e indicaciones a ser consideradas por los transportistas al circular por ese sector.

2) Obras de mejoramiento de seguridad vial y peatonal en el enlace Rungue

El titular presentó como compromiso voluntario en el EIA, en el Anexo 1-14 "Proyecto de Acceso", la implementación de un conjunto de obras y medidas tendientes a mejorar las condiciones de seguridad del tránsito peatonal y vehicular en el enlace Rungue, de manera de minimizar la probabilidad de accidentes en el sector. A esas obras se propone agregar la implementación de dos cámaras de circuito cerrado de televisión que permitan monitorear permanentemente el tránsito en el enlace, de manera de detectar tempranamente cualquier situación anómala que pueda producirse en el transporte de los residuos hacia el Proyecto. Estas cámaras serán monitoreadas desde el centro de control de seguridad del Proyecto, y su señal podrá ser también monitoreada por el concesionario de la autopista y/o por la autoridad de transportes.

3) Protocolo de control para transportistas

El Titular establecerá con todos sus clientes y proveedores el cumplimiento de un protocolo de control de seguridad para el transporte de residuos peligrosos hacia el Proyecto. Dicho protocolo de control se traduce en una ficha de control e inspección,

Formulario de Inspección de Vehículos (Check List)				
Viaje N° :			Origen/ Destino:	
Nombre del chofer :				
Patente del camión :			Fecha :	Hora:
CONDUCTOR	Si	No	No aplica	Observaciones
Equipo Protección Personal (E.P.P.)				
DOCUMENTACIÓN Y CONTROL	Si	No	No aplica	Observaciones
Hoja de Datos de Seguridad en puerta izquierda				
Hoja de Transporte en puerta izquierda				
Etiqueta de Riesgo Principal (frontal, posterior y costado)				
Etiqueta con numero UN				
Rombo de Seguridad				
Permiso de circulación del vehículo al día				
Revisión técnica del vehículo al día				
Licencia de conducir vigente				
Tiene copia del Plan de emergencias				



Contacto a Planta de destino (Nombre y Teléfono)				
Camión	Si	No	No aplica	Observaciones
Apto para el tonelaje a transportar				
Observaciones				
Responsable:	Portería:		Chofer:	

La ficha se aplicará a los vehículos de transporte de residuos peligrosos que ingresen al Proyecto, y será aplicado por el personal del control de acceso. En caso de detectarse alguna no conformidad, se dará aviso de inmediato a la jefatura del transportista y al cliente o proveedor desde donde se originó el transporte informándole que dicho camión no será recibido nuevamente con posterioridad, en tanto no subsane las deficiencias detectadas.

No obstante todo lo anterior, en caso de producirse una accidente vehicular en el enlace Rungue que involucre vehículos que se dirigen a CIGRI, el Titular se compromete a poner a disposición todos los recursos de los que disponga para el control y contención de una posible emergencia. Para lo anterior, se proponen 3 líneas de acción:

1) Detección temprana de emergencias y comunicación: en la eventualidad de un accidente que se relacione con el transporte de residuos, gracias al monitoreo de las cámaras de circuito cerrado de televisión que se instalarán en el enlace, será personal del Centro quien se enterará de lo sucedido en primera instancia. Es decir, se contará con mecanismos de monitoreo y alerta permanente de cualquier anomalía que se presente en el enlace Rungue. Además, en el Protocolo de control para transportistas indicado en el punto 3) anterior, se definirá claramente los números de emergencia del Centro a los cuales el transportista deberá comunicarse en caso de una emergencia. Lo anterior permitirá al Centro dar pronto aviso de las situaciones detectadas, tanto a Carabineros de Chile, a Bomberos y a la Concesionaria. Los contactos específicos para el aviso oportuno a todas las instancias anteriores se mantendrá en el Centro de Control del Proyecto.

2) Mantenimiento de implementos e insumos para apoyar la respuesta ante emergencia: como se dijo, el Centro mantendrá en stock una serie de implementos e insumos para hacer frente a eventuales emergencias que podrían suscitarse en sus instalaciones. Se propone contar con mayor cantidad de estos insumos, junto con poner a disposición maquinaria que pueda atender una emergencia (por ejemplo, contención física de un derrame).

3) Atención temprana inicial: el Titular tiene presente que su capacidad de respuesta en cuanto a equipamiento, personal capacitado y rapidez de atención y llegada al lugar del accidente, de producirse éste en el enlace Rungue, será la más rápida ayuda disponible para dar una primera respuesta eficaz. Dado lo anterior y a que el Proyecto ha elaborado un completo Sistema de Respuesta a Emergencias, el cual resulta perfectamente aplicable a una eventual emergencia en el enlace Rungue, es que el Titular se compromete a prestar ayuda, siempre bajo el consentimiento y procedimientos acordados con la autoridad competente.

Para definir detalladamente las líneas de acción antes indicadas, se propone una instancia de coordinación permanente con Bomberos y personal de la Concesionaria a fin de definir protocolos ante eventuales emergencias.

El Sistema de Respuesta a Emergencias se describe brevemente a continuación:



850

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2158543352>

El objetivo principal de este Sistema es presentar el plan de acción para el manejo coordinado de las acciones destinadas a prevenir y/o enfrentar las emergencias que afecten la vida y la salud de las personas, el medio ambiente y los bienes asociados a la operación del proyecto CIGRI. En este sistema se definen entre otros aspectos:

- Funciones y responsabilidades de los miembros de la cadena de mando del manejo de emergencias:
 - Director de Emergencias
 - Jefe de Intervención
 - Equipo de primera intervención
 - Equipo de evacuación
- Clasificación de emergencias en función de gravedad
 - Conato de emergencia
 - Emergencia Parcial
 - Emergencia General
- Procedimiento de activación de alarmas y alerta (comunicación)
- Procedimiento de evacuación
 - Medios materiales para el control de emergencias
 - Medios de aviso y alarma de emergencias
 - Medios de control de incendios
 - Medios de control de derrames

Por otro lado, el Sistema de Respuesta a Emergencias incluye Datasheets de planificación de la respuesta a emergencias específicas a cada tipo de almacenamiento y operación realizada en el Centro, en donde se precisa para cada instalación u operación en particular:

- Condiciones geográficas, ambientales y de accesibilidad,
- Exposición a áreas vulnerables
- Sistemas de comunicación
- Sistemas de protección contra incendios (detección y control)
- Condiciones generales y especiales de riesgos y control de emergencias
 - Riesgos naturales (terremoto)
 - Riesgos de impactos mecánicos
 - Riesgos de accidentes personales
 - Riesgo de incendio
 - Riesgo de exposición química

A su vez, para la respuesta a situaciones de emergencia asociadas a cualquier de los tipos de riesgos mencionados anteriormente, se activan los protocolos de respuesta a emergencias que han sido desarrollados para cada caso:

- Protocolo de respuesta ante terremoto
- Protocolo de inspección post-terremoto
- Protocolo de respuesta a accidentes con potencial compromiso fatal
- Protocolo de respuesta a accidentes con atrapamiento en altura
- Protocolo de respuesta a accidentes con rescate en espacios confinados
- Protocolo de respuesta a accidentes vehiculares con rescate
- Protocolo de respuesta general a emergencia por incendio
- Protocolo de respuesta por incendio de químicos inflamables
- Protocolo de respuesta por exposición a incendio de químicos
- Protocolo de respuesta por incendio en instalaciones eléctricas
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos inflamables



En estos protocolos se establecen con detalle:

- Personal que interviene en la respuesta a la emergencia
- Responsabilidades de cada interviniente
- Requerimiento de acciones en el sitio de la emergencia
- Status de alarmas
- Grado de especialización y entrenamiento de personal interviniente
- Requerimiento de recursos
- Estructura de comando necesaria
- Tácticas de intervención particulares
- Requerimiento de acciones permanentes

Los residuos generados en el manejo eventuales emergencias deberán ser tratados y/o dispuestos en las mismas instalaciones de CIGRI o en terceros destinatarios autorizados, dependiendo de las condiciones de operatividad que se mantengan en el Centro una vez declarado el fin de la emergencia y de las características de los residuos generados.

Observación: Riesgos referidos al componente Calidad del Aire

Contaminación temporal del aire por mal funcionamiento de equipos

Contaminación del aire por incendio de unidades o equipos.

Para este punto el proyecto plantea la ayuda de bomberos, pero sabemos que estos se encuentran lejos del centro y que tienen muchos lugares que cubrir en esa zona.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto en evaluación. El Proyecto ha elaborado un completo Sistema de Respuesta a Emergencias, que se describe brevemente a continuación.

El objetivo principal de este Sistema es presentar el plan de acción para el manejo coordinado de las acciones destinadas a prevenir y/o enfrentar las emergencias que afecten la vida y la salud de las personas, el medio ambiente y los bienes asociados a la operación del proyecto CIGRI. En este sistema se definen entre otros aspectos:

- Funciones y responsabilidades de los miembros de la cadena de mando del manejo de emergencias:
 - Director de Emergencias
 - Jefe de Intervención
 - Equipo de primera intervención
 - Equipo de evacuación
- Clasificación de emergencias en función de gravedad
 - Conato de emergencia
 - Emergencia Parcial



- Emergencia General
- Procedimiento de activación de alarmas y alerta (comunicación)
- Procedimiento de evacuación
- Medios materiales para el control de emergencias
 - Medios de aviso y alarma de emergencias
 - Medios de control de incendios
 - Medios de control de derrames

Por otro lado, el Sistema de Respuesta a Emergencias incluye Datasheets de planificación de la respuesta a emergencias específicas a cada tipo de almacenamiento y operación realizada en el Centro, en donde se precisa para cada instalación u operación en particular:

- Condiciones geográficas, ambientales y de accesibilidad,
- Exposición a áreas vulnerables
- Sistemas de comunicación
- Sistemas de protección contra incendios (detección y control)
- Condiciones generales y especiales de riesgos y control de emergencias
 - Riesgos naturales (terremoto)
 - Riesgos de impactos mecánicos
 - Riesgos de accidentes personales
 - Riesgo de incendio
 - Riesgo de exposición química

A su vez, para la respuesta a situaciones de emergencia asociadas a cualquier de los tipos de riesgos mencionados anteriormente, se activan los protocolos de respuesta a emergencias que han sido desarrollados para cada caso:

- Protocolo de respuesta ante terremoto
- Protocolo de inspección post-terremoto
- Protocolo de respuesta a accidentes con potencial compromiso fatal
- Protocolo de respuesta a accidentes con atrapamiento en altura
- Protocolo de respuesta a accidentes con rescate en espacios confinados



- Protocolo de respuesta a accidentes vehiculares con rescate
- Protocolo de respuesta general a emergencia por incendio
- Protocolo de respuesta por incendio de químicos inflamables
- Protocolo de respuesta por exposición a incendio de químicos
- Protocolo de respuesta por incendio en instalaciones eléctricas
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos inflamables

En estos protocolos se establecen con detalle:

- Personal que interviene en la respuesta a la emergencia
- Responsabilidades de cada interviniente
- Requerimiento de acciones en el sitio de la emergencia
- Status de alarmas
- Grado de especialización y entrenamiento de personal interviniente
- Requerimiento de recursos
- Estructura de comando necesaria
- Tácticas de intervención particulares
- Requerimiento de acciones permanentes

Los residuos generados en el manejo eventuales emergencias deberán ser tratados y/o dispuestos en las mismas instalaciones de CIGRI o en terceros destinatarios autorizados, dependiendo de las condiciones de operatividad que se mantengan en el Centro una vez declarado el fin de la emergencia y de las características de los residuos generados.

Observación: *¿Por qué no se menciona el tipo de profesionales responsables de las diversas y complejas operaciones del centro?*

Debería haber Doctores en Química y/o Fisicoquímica junto con otros equipos de profesionales a cargo de la dirección del Centro y de la fiscalización de las complejas tareas que el centro requiere.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

El Proyecto contará con varios perfiles profesionales para su funcionamiento, entre ellos profesionales, técnicos, personal de línea y operadores prácticos con experiencia en el área de manejo de sustancias, productos y/o residuos peligrosos, personal especialista en mantenimiento, sistemas, administración y comercialización entre otros. En el Anexo 53 “Descripciones de cargos personal CIGRI” de la Adenda, se encuentran las descripciones de cargo a fin de dar a conocer las responsabilidades, dependencia y funciones de los diferentes cargos del Proyecto, para una óptima claridad de las líneas de mando, responsabilidades, niveles de capacitación y perfiles profesionales. De acuerdo a lo descrito en los perfiles de cargo, los profesionales con formación química corresponden a:

- QUÍMICO (2)



- QUIMICO VALIDACIÓN (2)
- OPERADOR DE RECEPCIÓN (2)
- OPERADOR RILES (3)
- OPERADOR RRR (3)
- OPERADOR RM (7)
- GERENTE GENERAL
- GERENTE TÉCNICO
- JEFE DE PLANTA
- JEFE DE TURNO
- JEFE DE LABORATORIO

Observación: *Tenemos que considerar, así como hay años secos y lluviosos como por ejemplo las últimas lluvias, ¿qué hubiese pasado si esta empresa hubiese estado instalada?*

El paso nivel de Runque colapso cortando el tránsito durante 1 día.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se indica que respecto a dichos eventos, se establecerán acciones o medidas a implementar en las fases de construcción y operación:

- Programa de seguimiento de las condiciones meteorológicas, en el caso que se genere un boletín de alerta, se procederá con la actuación de inmediata de las medidas estipuladas en el Plan de Emergencias.
- Mantener programa de aseo, el cual mantenga en todo momento las vías de evacuación de aguas libres de tierra, escombros, hojas y basura.
- Verificación del estado de canal de saneamiento y quebradas. Verificación del sistema recolector de aguas lluvias.
- Inspecciones visuales a estado de los muros perimetrales del relleno de seguridad.

Finalizada la vigencia del Boletín meteorológico adverso, el Encargado del Plan de Emergencias, en base a las competencias que tiene atribuidas, podrá mantener la situación de Preemergencia sin especificar nivel.

A mayor abundamiento dichos antecedentes se encuentran en Capítulo 10 punto 10.2.1.2.1 de la Adenda.

Observación: *En la actualidad hemos tenido sismos continuamente ¿qué hubiese ocurrido con las celdas llenas con agua y los sismos?*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se indica que respecto a dichos eventos, se establecerá comunicación directa y



periódica con el Centro de Sismología Nacional con el fin de mantenerse al tanto de los últimos acontecimientos sismológicos ocurridos en la región (registro sísmico más reciente y los eventos de un día o mes específico).

Medidas:

- Abandonar el área en que se encuentre en forma ordenada y tranquila, utilizando las vías de evacuación hacia las zonas de seguridad.
- Mantener la calma en todo momento. No iniciar una evacuación desesperada por las escaleras, ni pasillos. Lo más conveniente es refugiarse en alguna parte del edificio que ofrezca alguna seguridad, como por ejemplo, debajo de una viga.
- Alejarse de los estanques, maquinaria, celdas o estanterías, materiales almacenados, etc. éstos pueden volcar.
- Desconectar inmediatamente los equipos eléctricos y el sistema de alimentación eléctrica en general.
- Se deben apagar inmediatamente de iniciado el sismo, la totalidad de los artefactos que usen gas licuado y electricidad.
- Queda prohibido encender fósforos ni otros objetos inflamables en el interior de las oficinas o donde estén atrapados, durante o después del sismo.
- Verificar el nivel de los estanques dos veces en un intervalo mínimo de 30 minutos, para verificar que no haya ocurrido daño a los mismos.
- Verificar estado de celdas y unidades dos veces al menos posterior al sismo, revisar si existen filtraciones en el primer nivel de impermeabilización.
- Avisar al Jefe del CIGRI si hay dudas.
- No efectuar transferencias ni aceptar descargas en los estanques.
- En caso de que existan personas lesionadas se llevará a cabo las medidas mencionadas en el punto.
- En caso que exista daño a las instalaciones se dará aviso inmediato a las autoridades, en caso de las Unidades de Procesos se paralizarán las actividades hasta que se encuentre en perfecto estado. En caso de que el daño lo sufra alguna celda de seguridad, se procederá al despejar el área donde se detectó la falla y se realizará el cambio de los geosintéticos.

Vehículos en movimiento:

- En todo terremoto de gran intensidad, resulta difícil controlar un vehículo en movimiento. El conductor deberá reducir la velocidad pero en forma lenta y segura, prepararse a detenerse instantáneamente si fuera necesario, manteniendo el vehículo lejos de los sitios peligrosos como ser: edificios, muros, panderetas, celdas, líneas de procesos, etc.

Evacuación Después Del Sismo

- Producido el sismo (Terremoto), el encargado de las instalaciones de Turno deberá decidir si es conveniente o no evacuar el edificio. Algunas veces los terremotos son muy severos pero no ocasionan



grandes daños. En este caso, revisadas las circunstancias por parte de los encargados, se podrá ordenar que los procesos sigan funcionando. Pero casi siempre cabe la posibilidad que se produzcan replicas. En este caso la persona encargada de la Prevención si tiene algún motivo para creer que la estructura del edificio ha quedado debilitada y constituye un peligro para los trabajadores, deberá ordenar la evacuación inmediata.

- Se deberán tomar las medidas necesarias para que especialistas revisen la estructura del edificio y determinen sus condiciones de seguridad.
- Para evitar riesgos de incendios u otros, es conveniente adoptar las siguientes medidas de prevención:
 - a) Verificar que los conductores eléctricos no tengan roturas o cortaduras capaces de provocar un incendio.
 - b) Revisar que las instalaciones de gas no presenten escapes o roturas.
 - c) Verificar que estanterías, equipos, celdas de residuos, lámparas u otros, no presenten peligro de caer sobre las personas.
- Revisar que los depósitos de agua o cañerías de agua potable puedan producir inundaciones.

El reingreso a las instalaciones, deberá ser autorizado cuando el encargado y los Grupos de Apoyo Externos (bomberos) hayan inspeccionado todo el recinto y determinado que éste ofrece condiciones de seguridad para el personal.

Personal Contratista

Las empresas contratistas se deberán regir por las mismas medidas de seguridad del personal y otras dispuestas por CIGRI al interior de las instalaciones.

- Deberán identificarse en portería y firmar un registro.
- Deberán entregar un plan de trabajo detallado y contar con la aprobación de personal de CIGRI antes de iniciar cualquier actividad dentro del recinto.

Durante una emergencia deberán seguir las instrucciones impartidas por personal de CIGRI.

Observación: *Considerando que nuestro embalse está lleno y se encuentre muy cerca del proyecto, considerando que esa agua es ocupada para riego de las tunas, aceitunas y otros tipos de árboles frutales SEA*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se indica que:

Conforme al Estudio de Impacto Ambiental y sus sucesivas adendas, el fluente generado en las diferentes unidades del Centro será recirculado a fin de volver a ser utilizado como agua de procesos, por lo que no podrá haber descargas al medio ambiente. El transporte, almacenamiento y utilización de los residuos industriales líquidos, será realizado a través de canalizaciones, bombas, válvulas y estanques sellados y con dosificación directa en los reactores de las unidades de procesos donde será utilizada.



A mayor abundamiento, de acuerdo a las respuestas 6.5 b) de la Adenda y 2.8.3 de la Adenda Complementaria, la recirculación del efluente de la Unidad de procesos de residuos industriales líquidos se refiere a que este efluente será utilizado y consumido en los procesos de tratamientos de los residuos que serán manejados en ésta y otras Unidades del Centro, de este modo, el efluente de la Unidad de residuos industriales líquidos corresponde finalmente a un insumo de los procesos que se llevan a cabo en otras unidades del Centro. La calidad del agua de procesos del Centro deberá ser controlada permanentemente mediante métodos analíticos de campo con pH-metro, conductivímetro y determinación de potencial redox para caracterizarla y verificar que no se presenten parámetros alterados que afecten su uso en los procesos para la que será utilizada como insumo. En caso de detectarse alguna alteración indeseada, tal como aumento o reducción extrema de pH, aumento de conductividad eléctrica, presencia de sólidos en suspensión, etc., estas aguas deberán ser muestreadas y caracterizadas en el laboratorio del Centro y se le aplicarán los tratamientos definidos por los ensayos de tratabilidad y que serán los necesarios para eliminar esa característica no deseada (mediante procesos fisicoquímicos tales como: coagulación, floculación, decantación, neutralización, oxidación, precipitación, etc.) para su reacondicionamiento para ser utilizada como agua de procesos.

En igual sentido, y de conformidad a la información referida al Permiso Ambiental Sectorial Misto contenido en el artículo 139 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, el proyecto no tendrá descargas de riles a ningún cuerpo de agua receptor o sistema de recolección. El Proyecto manejará todos los flujos de agua alterada bajo el concepto de "cero descarga", como un circuito cerrado al interior del Centro. Las principales entradas al sistema serán los residuos industriales líquidos externos y, desde el punto de vista interno, los lixiviados del relleno de seguridad, las aguas lluvias, aguas de laboratorio, aguas de lavado, entre otras.

10. Observante: José Guevara Sepúlveda y Pablo Campos Ponce

Observación: *Respecto de la Hidrogeología Subterránea de la Subcuenca, de Rungue Región Metropolitana, la misma está emplazada en la hoya del Estero de Til Til, localizada a 51 km al Norte de Santiago, con área de 37,9 km², de clima semi — árido, con promedio de precipitación anual de 371, 2 mm y una recarga del acuífero, que fluctúa entre los 10 y 17 l/s, al respecto:*

- *El Titular debe indicar como evitara la contaminación de las napas locales, si la dirección del flujo subterráneo, es nor — noreste, luego hacia aguas abajo, adopta, un sentido nor- noreste, en la zona cercana al Embalse Rungue; las aguas subterráneas son de tipo cálcicas bicarbonatadas, con incremento del anión sulfato, por tanto los derrames y vertidos por accidentes no previstos, de riles tóxicos. de tratamientos procesos y aguas lavados maquinarias y equipos, en horarios no cubiertos por personal de Emergencias las 24 horas del día, inclusive fines de semana y festivos.*
- *El Titular indica basado en Estudio externo de profesional, que desde la perspectiva hidrogeológica, el área es apropiada, para construir un "vertedero de residuos tóxicos y peligrosos" todo ello en datos empíricos, de simulación, pero no reales en propiedad en torno a Rungue, sin estaciones de Monitoreo, ellos son extrapolados.*
- *El recurso agua, es vida para la Comuna, declarada como zona de escasez hídrica, por tanto El Titular, al no contar con fuente propia de aguas o derechos de aprovechamiento, intervendrá los pozos aguas usados para animales y norias para consumo humano, que no estén contaminadas por arsénico; así mismo al intervenir las quebradas naturales existentes, afectará la escorrentía de las aguas lluvias, impidiendo la recarga del acuífero aguas abajo. El Titular no contempla el uso de aguas industriales de otras fuentes de la Comuna.*
- *El Proyecto de Ley Artículo único "Prohibiese a la Dirección General de Aguas, la constitución de derechos de aprovechamiento, de aguas solicitadas en conformidad al artículo 40 transitorio, de la Ley N° 20.017 en las áreas, acuífero Maipo, sector Til Til, subsector Metropolitano, demuestra agotado el Recurso. Por tanto, visto el Proyecto indicado por el Titular, presenta un total impacto negativo, por la*



intervención y alteración del recurso hídrico, no siendo factible una compensación con el mismo recurso por ser zona agotada.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación.

En Anexo 5 de la Adenda Excepcional 2 (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2022/12/14/Anexo_5_Plan_de_contingencias_y_de_emergencias_transporte.zip) se actualiza el plan en caso de derrames asociados al transporte.

Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que en el Capítulo 1 del EIA, en el Relleno de Seguridad el sistema de impermeabilización basal está compuesto por (en orden descendente):

- Geotextil de polietileno de gramaje 1000 gr/m²;
- Geomembrana de PEAD, e>2 mm (“sello primario”);
- Estrato de drenaje intermedio Geonet Compuesto;
- Geomembrana de PEAD, e>2 mm (“sello secundario”);
- Sistema de detección de fugas tipo Sensor DDS Fixed o equivalente técnico (Control defugas);
- GCL;
- Estrato de arcilla e>=30 cm.

Para la impermeabilización de las balsas de aguas lluvia se considerará el mismo estándar que para el relleno de seguridad; es decir (en orden descendente):

- Geomembrana de PEAD, e>2 mm (“sello primario”);
- Estrato de drenaje intermedio Geonet Compuesto;
- Geomembrana de PEAD, e>2 mm (“sello secundario”);
- Sistema de detección de fugas tipo Sensor DDS Fixed o equivalente técnico (Control de fugas);
- GCL;
- Estrato de arcilla e>=30 cm.

Este sistema evita cualquier tipo de afectación hacia las aguas subterráneas, y además cuenta con un sistema de detección de fugas permanente, el cual será ubicado bajo la geomembrana secundaria del sistema de impermeabilización (como una medida adicional de protección).

Por otro lado, de acuerdo a lo señalado en el Capítulo 3- Línea de base en la sección de Hidrogeología, la velocidad real de escurrimiento del flujo subterráneo para la subcuenca es de 3,67 centímetros al día o lo que es equivalente a 13,46 metros al año.

Por este motivo, si llegase a ocurrir alguna filtración en horarios no cubiertos por el personal de Emergencias las 24 horas del día, inclusive fines de semana y festivos, la pluma de contaminación avanzará una distancia considerablemente menor a 1 metro.

Para la caracterización hidrogeológica se realizaron diversas labores tanto dentro como fuera del área del Proyecto.

Para la caracterización de las unidades hidrogeológicas se realizó un levantamiento de sondeos geoelectricos verticales del tipo transiente electromagnética (TEM y NanoTEM) con el fin de determinar las características



de sub-superficie de la zona de estudio. Además se utilizó la descripción geológica y geotécnica realizada en 5 sondeos ubicados dentro del área del Proyecto.

Con esta información se estructuró un mapa hidrogeológico en el programa MapInfo Professional 10.0. En él se ilustran las unidades hidrogeológicas vistas en planta, la ubicación de las distintas captaciones y de los perfiles geofísicos levantados.

Por otro lado, se realizaron pruebas de bombeo en tres distintas captaciones. Con los datos aportados en estas pruebas se obtuvieron, mediante el método que mejor se ajustó a cada captación, los valores de los parámetros hidráulicos del acuífero, tales como, transmisividad y almacenamiento.

A 8 de las captaciones ubicadas dentro de la subcuenca de estudio se les midió la profundidad del nivel estático periódicamente desde finales del año 2012 hasta finales del año 2015. Con los valores más representativos de estas mediciones se confeccionó el mapa de isopiezas e isopropiedades en el programa MapInfo Professional 10.0 mediante la herramienta de interpolación de datos, tanto para el área del Proyecto como para la subcuenca Rungue (mayores antecedentes en línea de base hidrología en el Capítulo 3 de la Línea de base del EIA).

En el mapa de isopiezas, se trazaron las líneas de dirección de flujo de manera perpendicular a las isopiezas. La velocidad del flujo subterráneo se calculó mediante la derivación de la Ley de Darcy y

la porosidad eficaz. Para ello se utilizaron los datos de transmisividad calculados, el espesor saturado del acuífero determinado mediante los perfiles geofísicos y la descripción estratigráfica de sondeos; y el gradiente hidráulico más representativo de la zona de estudio.

Estas labores muestran las propiedades hidrogeológicas reales del área del proyecto. Por este motivo las características de vulnerabilidad del acuífero, transmisividad y la velocidad y dirección de escurrimiento subterráneo, los cuales son los parámetros necesarios para evaluar los efectos que el proyecto pudiese generar, son suficientes para determinar la factibilidad del Proyecto en cuanto al componente hidrogeológico.

En cuanto a la intervención de pozos de agua usados para animales y norias, se aclara que el titular no contempla la extracción de agua para consumo humano. Solo la impermeabilización de algunos sectores del área del Proyecto, lo que podría identificarse como una merma en la recarga del acuífero; sin embargo, si se considera que el Proyecto representa un 0,21% de la subcuenca de

Rungue, que el volumen de agua almacenado es bajísimo y que la transmisividad fluctúa entre 2 y

15 m²/día (indicando la muy baja eficiencia hidráulica del medio permeable), es posible concluir que, la eventual merma en la recarga del acuífero es de muy baja magnitud.

Por su parte, el proyecto contempla la intervención de quebradas mediante la canalización de 2 quebradas ubicadas aguas arriba de la quebrada Qd y la construcción de 4 alcantarillas. Además se captará una parte de las aguas lluvias que caigan dentro de un sector de la Cuenca 2, la cual será utilizada para procesos industriales. Esta captación de aguas implica que 0,090 km² serán restados de la superficie aportante de la Cuenca 2, lo cual corresponde a una disminución del aporte de caudal de 1,40% de la esorrentía total de la Cuenca Proyecto y a un 0,05% de la esorrentía total de la Cuenca Til-Til. Ahora bien, si tomamos en cuenta que la infiltración, por las características geológicas de la zona (afloramientos rocos y alto contenido de arcillas), es bastante baja, la disminución de la recarga del acuífero por las obras será de muy baja magnitud.

Para la determinación del Área de Influencia del componente hídrico, específicamente hidrogeológico, se utilizaron diversos factores, entre los cuales destacan los siguientes:

- Hidrológicos: Delimitación de cuencas (y acuíferos) realizado por la DGA (2002) en el “Informe de Zonificación Hidrogeológica para las regiones Metropolitana y V”;



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2158543352>

- Topográficos: Curvas de nivel cada 50 m, a escala 1:50.000, generadas por el Instituto Geográfico Militar (IGM) en formato Shapefile (SHP); y
- Geológicos: Unidades geológicas definidas y delimitadas en la Carta Geológica del Área Tilti-Santiago, a escala 1:100.000, realizada por el SERNAGEOMIN (1999).

De acuerdo a los antecedentes de la DGA (2002) se confeccionó la figura 49 del Adenda, en la cual se ilustra la cuenca de Tilti, su red hídrica principal y su acuífero, además del área de emplazamiento del Proyecto.

En esta figura se puede distinguir que, en la cuenca de Tilti el acuífero presenta dos sectores uno en la parte centro norte, y otro en la parte sur. El área del Proyecto se encuentra ubicado en el acuífero centro norte, el cual se encuentra separado por la red hídrica (estero Montenegro).

Para caracterizar dicho acuífero, se utilizaron los antecedentes geológicos, con los cuales se concluyó que en el sector de estudio existen 3 unidades hidrogeológicas, las cuales son UH1: roca de baja permeabilidad; UH2: depósitos coluviales de permeabilidad media-baja; y UH3: depósitos aluviales de permeabilidad media-alta (figura 50 de la Adenda).

La UH1 se emplaza en las zonas altas del sector, con fuerte pendiente, y posee permeabilidad baja, por lo que actúa como divisoria de aguas, tanto subterráneas como superficiales, delimitando al acuífero del sector al impedir la conexión del agua subterránea con otras subcuencas.

Por su parte, la unidad UH2 se emplaza en el sector con menor pendiente que la UH1, en la parte media de la subcuenca. Esta unidad facilita la infiltración de una proporción importante de las precipitaciones hacia el acuífero, sin embargo, no es un medio propicio para almacenar aguas subterráneas debido a que poseen mala selección, bajo espesor y finos en la matriz, lo que permite estimar para esta unidad una permeabilidad media-baja.

La UH3 se restringe sólo al sector de menor cota, en el tramo distal de la subcuenca. Posee baja extensión y espesor y permeabilidad media-alta, por lo que es un medio propicio para almacenar aguas subterráneas, pero muy restringido.

Finalmente, se utilizaron las curvas de nivel del IGM para delimitar las zonas de altas cumbres, con lo cual se definió el Área de Influencia Hidrogeológica, correspondiente a la Subcuenca Rungue.

Cabe indicar que, el Proyecto no contempla la extracción de agua subterránea ni la descarga de aguas hacia el acuífero. Solo la impermeabilización de algunos sectores del área del Proyecto, podría identificarse como una merma en la recarga del acuífero; sin embargo, si se considera que el Proyecto representa un 0,21% de la superficie de la subcuenca de Rungue, que el volumen de agua almacenado es bajísimo y que la transmisividad fluctúa entre 2 y 15 m²/día (indicando la muy baja eficiencia hidráulica del medio permeable), es posible concluir que, la eventual merma en la recarga del acuífero es de muy baja magnitud e importancia.

En cuanto a la calidad de aguas subterráneas, las características de diseño del Proyecto señaladas precedentemente, protegerán al acuífero e impedirán cualquier posible afectación a su calidad.

Este sistema evitará cualquier tipo de afectación hacia las aguas subterráneas. El sistema de doble sello permite detectar y drenar cualquier filtración que pueda producirse a través del sello primario. Adicionalmente, el sistema de detección de fugas permanente, el cual estará ubicado bajo la geomembrana secundaria del sistema de impermeabilización, permitirá detectar y localizar de forma inmediata cualquier eventual filtración a través del sello secundario, existiendo todavía dos capas altamente impermeables (GCL y arcilla natural) bajo este sello secundario. En cualquier caso, de detectarse alguna filtración en el sello primario o en el sello secundario, se activará el protocolo de contingencias que se indica a continuación:



El diseño del sistema de impermeabilización basal que se implementará en el proyecto incorporará un sistema de detección permanente de fugas de tipo red (de acuerdo a ASTM D6747-12), el cual consiste en un sistema de detección de conductividad eléctrica constituido por una red de sensores que permiten detectar de manera instantánea y localizada una fuga o filtración de hasta 1 mm². Esta red será ubicada bajo la geomembrana secundaria del sistema de impermeabilización, pero sobre las barreras de contención terciaria (GCL) y cuaternaria (arcilla), como una medida adicional de protección.

Este sistema, en el instante en que detecta una fuga, emite localmente una señal luminosa y auditiva, además de enviar un mensaje remotamente al controlador del sistema. La información registrada permite localizar con precisión y de manera inmediata la fuga, así como también estimar su magnitud. De esta manera se asegura una protección efectiva y preventiva del recurso hídrico subterráneo.

Luego, respecto al protocolo de reparación del sistema de impermeabilización, será bajo la segunda capa de contención (segunda geomembrana), y por lo tanto es para las fugas que eventualmente se detecten en esa capa, en las que se podrá realizar una reparación debido a que será posible localizarlas con el sistema de detección y localización antes descrito.

Una eventual fuga que se produzca en la primera capa de contención (primera geomembrana) será detectada a través de la presencia de líquido lixiviado en el sistema de drenaje intermedio entre la primera y segunda capa. En dicho caso se seguirá el protocolo N° 0415-ICS-CH-0201 que se encuentra en el Anexo 3 del Sistema de Respuesta a Emergencias (descrito en Anexo 26 de la Adenda)

Una eventual fuga que se produzca en la segunda capa de contención (segunda geomembrana) será detectada a través del sistema de detección y localización permanente de fugas que activará automáticamente la alarma incorporada en ese sistema. La confirmación de este alarma y la declaración de una emergencia por fuga en el segundo nivel de contención del sistema de impermeabilización, necesariamente, implicará la declaración previa o simultánea de una emergencia por fuga en el primer nivel de contención del sistema de impermeabilización (primera geomembrana), ya que es solo a través de una fuga en el primer nivel de contención que será posible que exista una migración de líquido lixiviado hacia el segundo nivel de contención, y a través de una eventual rotura en este segundo nivel, hacia el tercer nivel de contención sobre el que se ubica el sistema de detección y localización permanente de fugas. En dicho caso, se seguirá el mismo protocolo de emergencia descrito para las emergencias por fugas en el primer nivel del sistema de impermeabilización junto con el protocolo N° 0415-ICS-CH-0202 que se encuentra en el Anexo 3 del Sistema de Respuesta a Emergencias (descrito en Anexo 26 de la Adenda)

En cuanto a la caracterización química de las aguas, el titular propone realizar un mayor contenido de muestreos, con lo cual se permitirá dar seguimiento a los resultados obtenidos la línea de base de calidad de aguas.

En la tabla a continuación se presentan las captaciones que se controlarán. Los parámetros a analizar se indican en la pregunta 11.15 letra c, de la presente Adenda, y corresponden a los parámetros señalados en la norma NCh 409 para Agua Potable; NCh 1.333 para Agua de Riesgo; D.S. N°46/2002 y algunos de los parámetros señalados en el Artículo 92 del D.S N°148.

Tabla : Ubicación puntos de control para complementar línea de base de calidad química de aguas subterráneas.

Punto de control	Ubicación (WGS84, H19S)		Observaciones
	Este	Norte	
S1	323.153	6.342.586	Aguas abajo
S2	322.677	6.342.331	Aguas arriba
S3	323.640	6.341.826	Aguas abajo



Punto de control	Ubicación (WGS84, H19S)		Observaciones
	Este	Norte	
S4	323.092	6.341.693	Aguas arriba
S5	323.149	6.341.955	Aguas arriba
Noria	323.026	6.341.889	Aguas arriba
Pozo de bebida para los animales	323.523	6.342.909	Aguas abajo

Fuente: punto 7.4.1 Adenda.

Las fechas tentativas para las campañas anteriormente indicadas son 2: 1 en época estival y 1 en época invernal, con esto más las mediciones ya realizadas, se tendrá registro de 1 años hidrológico completo.

Cabe mencionar que la variación registrada en las captaciones se encuentra dentro de los límites establecidos en la normativa referida anteriormente y que por la magnitud de ellos, no es posible definir el origen de las fluctuaciones.

Es importante destacar que el diseño del sistema de impermeabilización basal propuesto, cumple con los aspectos a los requisitos y exigencias del artículo 58 del D.S. 148/03 del MINSAL. Además de cumplir con la normativa de referencia USEPA, también cumple con la norma Alemana DepV (2009):

- El estrato de drenaje de lixiviados tiene una capacidad hidráulica aproximada 15 veces mayor que el mínimo requerido (más que suficiente para garantizar una presión hidráulica sobre el sello primario de 30 cm);
- El sello primario contempla una geomembrana de PEAD con un grosor $e=2,0$ mm;
- El estrato de drenaje intermedio de eventuales filtraciones del primer nivel de impermeabilización contempla un geonet ($e \geq 5$ mm), con una transmisividad casi 50 veces mayor que el mínimo requerido;
- El GCL equivale a una capa de arcilla compactada, con un grosor sobre 60 cm;
- El estrato de material arcilloso compactado ($e=30$ cm) aporta una seguridad adicional.

El mayor grosor de las geomembrana de PEAD ($e_{min}=1,52$ mm) equivale a una capa adicional de 100 cm de arcilla compactada (con el coeficiente de permeabilidad $k_f=10^{-9}$ m/s, especificado en el D.S. 148/03 del MINSAL).

Finalmente, para la fase de cierre del Proyecto, según lo establecido en el literal c.7 del artículo 18 del Reglamento del SEIA, se tomarán 3 medidas para evitar la afectación de las aguas subterráneas.

La primera de ellas consiste en la limpieza completa de las instalaciones y unidades de procesos, la disposición de los excedentes industriales y el cierre definitivo de las áreas de trabajo.

La segunda etapa contempla un sistema de cobertura final del relleno de seguridad (impermeabilización) y un sistema de drenaje superficial post-cierre, los cuales garantizan que las aguas lluvia no se infiltren en la masa de residuos. Ambos sistemas se describen a continuación.



Sistema de cobertura final del relleno de seguridad

Para la construcción de la cobertura final, primero debe haber terminado la operación de esa cancha. Luego, se seguirá el procedimiento que se indica a continuación:

1. Se perfilarán los residuos con una pendiente del 5%.
2. Se colocará un estrato de nivelación con material fino, de cualquier naturaleza, obtenido de las excavaciones. Este será compactado con un rodillo vibrador mecánico.
3. Se colocarán las membranas de impermeabilización, de la misma forma que para las capas de impermeabilización anteriores.
4. Se coloca la capa de suelo vegetal. Este material se trae en camión desde el acopio de suelo vegetal hasta la superficie final de disposición, donde se reparte uniformemente hasta lograr un espesor mínimo de 60 cm.

La cobertura final estará compuesta por las siguientes capas y/o geosintéticos (en orden descendiente):

- Estrato de drenaje Geonet Compuesto;
- Geomembrana de PEAD, e >2 mm (sello secundario);
- GCL;
- Estrato de arcilla e ≥ 30 cm.

Sistema de drenaje superficial post-cierre

Las aguas lluvia que caigan sobre el área del Relleno de Seguridad (una vez instalada la cobertura final) y que escurran por su superficie o que sean captados por el geonet compuesto serán consideradas como aguas limpias, ya que no entrarán en contacto, en ningún momento, con los residuos. Una vez que se cierre una cancha, se construirá una canaleta, la cual será revestida mediante una membrana de PEAD. A esta canaleta deberá descargar el geonet compuesto. De esta manera, las escorrentías superficiales que se generen por las precipitaciones sobre la cobertura final serán captadas por esta canaleta. Por otra parte, el agua que logre infiltrar la capa de suelo vegetal será captada por el geonet compuesto y las conducirá a la misma canaleta.

En la tercera y última etapa se realizarán monitoreos y seguimientos de la calidad química de las aguas subterráneas en los puntos indicados en el Compromiso Voluntario CV-HID-002.

El titular propone el Compromiso Voluntario “CV-HID-002: Plan de monitoreo y Seguimiento de aguas subterráneas y sub superficial” el cual se describe en el Anexo 22 de la Adenda Complementaria, los que contemplan para aguas subterráneas y subsuperficiales: medición del nivel freático, realización de muestreos semestrales donde se controlarán los parámetros de las normativas NCh 409, NCh 1.333, y D.S. N°46/2002 y los parámetros indicados en el Artículo 92 del D.S 148/2003 del MINSAL y para aguas superficiales los parámetros a analizar durante la fase de operación y cierre del Proyecto corresponden a los indicados en el Artículo 92 del D.S N°148/2003 del Minsal.

Se hace presente que el Titular, según señala en el punto 2.11 del Adenda, extraerá agua de un pozo, ubicado en el predio denominado Parcela Catorce del Proyecto de Parcelación “Santa Ana”, comuna de Til Til, del cual cuenta con derecho de aprovechamiento de aguas consistente en un caudal de 3 l/s correspondiente a aguas subterráneas de carácter consuntivo, de ejercicio permanente y continuo del pozo, Coordenadas UTM Datum WGS84 Huso 19, N: 6.334.938 (m), E: 329.362 (m), el cual se encuentra inscrito a nombre de CICLO S.A. a fojas 487, número 642 del Registro de Propiedad de Aguas del Conservador de Bienes Raíces de Santiago correspondiente al año 2015. El agua extraída, será trasladada al CIGRI mediante camión aljibe y será sometida a un tratamiento de potabilización.



11. Observante: Hugo Moreno Rozas

Observación: Preparación de los terrenos para Depósitos: *El terreno presenta capas de arcilla, arenas limosas que representan fragilidad para el uso de impermeabilización basal de geomembranas, que no aseguran vida útil, no se contempla acciones respecto de terremotos, y fracturas respecto del excesivo peso que contendrá en el tiempo, y de las altas temperaturas en el Sector.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

Para la construcción de las obras civiles del Proyecto, en particular del Relleno de Seguridad, se contempla la remoción de todo el suelo vegetal y de las capas de suelo arcilloso o arenas sobre el que se fundará el dique perimetral y las canchas del Relleno.

El sistema de impermeabilización basal estará constituido por barreras de contención compuestas por geosintéticos de contención primaria y secundaria (dos geomembranas de PEAD), terciaria (Geocomposite Clay Liner autosellante, GCL) y cuaternaria (capa de material fino de baja permeabilidad), complementadas por sistemas de protección al punzonamiento y capas de drenaje. En taludes la barrera de contención será similar, exceptuando la capa de material fino:

El sistema de impermeabilización basal constará de 4 niveles de impermeabilización los cuales son (en orden descendiente):

- Geomembrana 1: Membrana de polietileno de alta densidad, de 2 mm de espesor, además de geotextiles y estrato de protección de los respectivos sellos.
- Geomembrana 2: Membrana de polietileno de alta densidad, de 2 mm de espesor.
- GCL: Geocompuesto de Bentonita sódica reforzado polietileno (equivale a una capa de arcilla compactada, con un grosor sobre 60 cm)
- Arcilla: Capa de arcilla natural compactada con espesor mínimo de 30 cm.

El primer nivel (Geomembrana 1) tendrá la función de recolectar todo los líquidos que eventualmente percolen desde la masa de residuos dispuesta en el Relleno de Seguridad. El segundo nivel (Geomembrana 2) tendrá la función de recolectar cualquier líquido que logre permear el primer nivel, ya sea porque exista alguna filtración o por capilaridad. Este segundo nivel tendrá su propia tubería de drenaje y evacuación de lixiviados hacia la cámara tipo A, desde donde los lixiviados serán bombeados a las balsas de lixiviados.

Bajo el segundo nivel (Geomembrana 2), se instalará un sistema de detección y localización de fugas que funcionará de forma permanente mediante la detección de conductividad eléctrica entre ambos lados de la Geomembrana 2. El sistema consiste en una red de cables con sensores de conductividad eléctrica espaciados en una malla de 5m x 5m. Estos elementos estarán conectados a una caja de registro que permite monitorear de manera continua, 24 horas al día, los 7 días de la semana, la integridad de la Geomembrana 2. Este sistema, en el instante en que detecta una fuga, emitirá localmente una señal luminosa y auditiva, además de enviar un mensaje remotamente al controlador del sistema. La información registrada permite localizar con precisión y de manera inmediata la fuga, así como también estimar su magnitud.

Adicionalmente, en conformidad al artículo 61 del D.S. 148/03, Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos, del Ministerio de Salud, el Relleno de Seguridad considerará un sistema de monitoreo de la calidad de las aguas subterráneas, que consulta un número suficiente de pozos instalados en sitios y



profundidades adecuadas, para extraer muestras representativas del acuífero superior. El detalle respecto de este monitoreo se detalla en el Capítulo 11 del ICE, Plan de Seguimiento.

Respecto a la vida útil del Proyecto, los materiales naturales (arcilla compactada) tienen una vida útil prácticamente indefinida. En cuanto a las geomembranas y el efecto de la temperatura sobre ellas, de acuerdo a referencias bibliográficas, indican que la vida media de una geomembrana de HDPE alcanza los 550 años en condiciones normales (Koerner, Robert M. Designing with Geosynthetics, 5th edition. Prentice Hall, 2005). Dadas las características del diseño y operación descrito en el párrafo anterior, no hay evidencia que indique que las geomembranas consideradas en el diseño propuesto del sistema de impermeabilización basal del Relleno de Seguridad no puedan alcanzar esa vida media esperada. Mayores antecedentes, se presentan en la ficha técnica adjunta en el Anexo 22 “Ficha Técnica Geomembrana” de la Adenda.

Por otra parte, respecto a las consideraciones sísmicas para el diseño del Relleno de Seguridad, la evaluación de la estabilidad este diseño, sometido a esfuerzos estáticos y dinámicos (terremotos) se presenta en el Anexo 1-10 “Análisis de Estabilidad del Relleno de Seguridad” del EIA, donde se indica que el Relleno de Seguridad soporta satisfactoriamente los esfuerzos generados por un terremoto.

Adicionalmente, y para asegurar la calidad técnica y correcta instalación de todas las capas del sistema de impermeabilización, el Proyecto certificará por parte de los proveedores, las empresas instaladoras y organismos independientes de inspección técnica, la adecuada instalación del sistema de impermeabilización.

Observación: Contaminación del acuífero del sector: *Disminución de agua por precipitación por la intervención de tantas hectáreas, contaminación del estero que descarga principalmente hacia Tilttil el cual abastece los agricultores de Tilttil, cabe hacer mención que existen análisis de presencia de arsénico en norias del sector.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que según los antecedentes del proceso de evaluación el uso propuesto para las aguas lluvia operacionales o de contacto, que caen en la propiedad, es que éstas sean reutilizadas como aguas de proceso lo cual cumple con lo dispuesto en el artículo 10 del Código de Aguas, el que indica que “*El uso de las aguas pluviales que caen o se recogen en un predio de propiedad particular corresponde al dueño de éste, mientras corran dentro de su predio o no caigan a cauces naturales de uso público*”.

Continúa el artículo 10 indicando “*En consecuencia, el dueño puede almacenarlas dentro del predio por medios adecuados, siempre que no se perjudique derechos de terceros.*”

Como se desprende de esta disposición y del análisis efectuado (que se detalla en la respuesta a la observación 2.19 de la Adenda, tanto para derechos de agua superficiales como subterráneas), el titular puede hacer uso de este recurso, con la convicción que su derecho de aprovechar las aguas lluvia que precipitan sobre su predio no perjudicarán a derechos de terceros.

Para estimar el impacto que se producirá el Proyecto, se calculó la recarga del acuífero para la situación con Proyecto, suponiendo que “toda” el área del Proyecto será impermeabilizada para de esta forma obtener el valor más conservador. Una vez realizado lo anterior, el resultado se comparó con el valor obtenido para la situación sin Proyecto.

Con esto se estima que la recarga en la subcuenca Rungue, con la puesta en marcha del Proyecto, disminuirá en 4.000 m³/año, lo cual equivale a un porcentaje muy bajo (<1%) de volumen considerando el cual fluctúa entre los 3.300.000 y 9.900.000 m³/año.

El titular propone el Compromiso Voluntario “CV-HID-002: Plan de monitoreo y Seguimiento de aguas subterráneas y sub superficial” y “CV-HID-003: Plan de monitoreo y Seguimiento de aguas Superficiales” los



cuales se describen en el Anexo 22 de la Adenda Complementaria, los que contemplan para aguas subterráneas y subsuperficiales: medición del nivel freático, realización de muestreos semestrales donde se controlarán los parámetros de las normativas NCh 409, NCh 1.333, y D.S. N°46/2002 y los parámetros indicados en el Artículo 92 del D.S 148/2003 del MINSAL y para aguas superficiales los parámetros a analizar durante la fase de operación y cierre del Proyecto corresponden a los indicados en el Artículo 92 del D.S N°148/2003 del Minsal

Observación: Contaminación del aire: *Respecto de cualquier actividad que genere aire contaminado con productos químicos y/o polvos en suspensión, serán desplazados en dirección a la localidad de Rungue. Desde la cuesta de la Trompilla.*

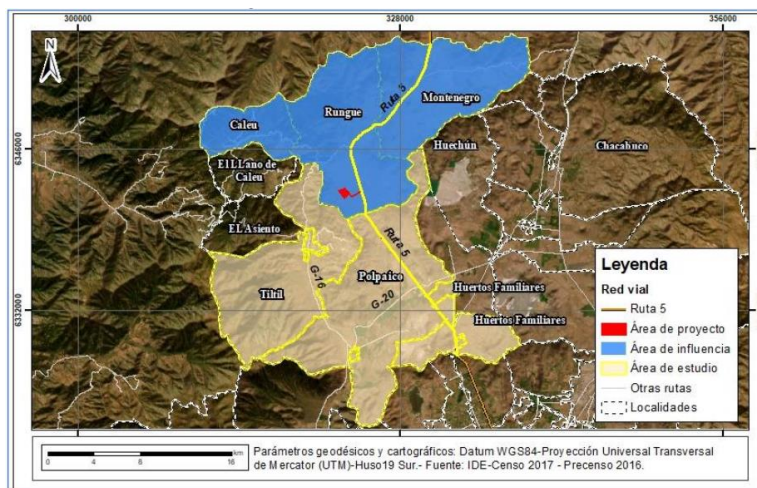
Si bien es cierto, la empresa estará ubicada en el Km 50,6. Pero todo el tráfico deberá obligatoriamente llegar al retorno de Rungue, y con esta maniobra será aún mayor el riesgo de contaminación del aire, que será esparcido por todo el pueblo de acuerdo a la ventilación sur/norte y que expondrá a toda la comunidad. Por ejemplo hoy 20.07.15 ya existe la experiencia de contaminación tóxica y ruidos molestos de la empresa “Río Claro”, ubicada a 300 mt. de la población y de acuerdo al tipo de residuos que depositará la empresa CICLO estaremos viviendo con una bomba tóxica a perpetuidad, exponiendo nuestras visas a tóxicos acumulativos, cancerígenos y cambios genéticos a nuestros hijos.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

En relación al literal b) del Art. 7 del RSEIA, en primer lugar, mencionar que los grupos humanos del área estudiada por el Titular circulan habitualmente por la Ruta 5, que conecta las distintas localidades con los centros urbanos principales, que corresponden a Tiltil y Huertos Familiares en la comuna, además de Colina y el Gran Santiago en la misma Región, y las ciudades de la Provincia del Aconcagua en la Región de Valparaíso, entre otras.

El Titular del proyecto declara en la segunda Adenda Excepcional que: *fue posible confirmar que el flujo inducido del Proyecto, en particular en el enlace Rungue, corresponde al factor potencialmente generador de interferencias con los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos de tres localidades. A partir de esta conclusión, fue posible delimitar el área de influencia a las localidades de Rungue, Caleu y Montenegro, cuyos grupos humanos, usuarios habituales del Nudo Vial Rungue, podrían advertir alteración en sus tiempos de desplazamiento debido al Proyecto, las que, de todos modos, no resultan significativas.*

Figura 1. Área de Influencia de Medio Humano.



Fuente. Figura 6 segunda Adenda Excepcional.

En relación con el análisis de estacionalidad, con el objetivo de desarrollar la evaluación del impacto vial bajo una peor condición de evaluación, es importante disponer de los datos a incorporar al modelo en la época más



desfavorable. En este sentido los registros que realiza la Dirección de Vialidad son una muestra representativa de la variación estacional que se registran durante un año en algún punto de estudio, de la figura 3.1 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, se observa que el Punto de Control N° 72 es el único punto que se encuentra dentro del área de estudio, por lo que es considerado en el análisis. Cualquier otro punto que se encuentre fuera del área de estudio no sería representativo del comportamiento del flujo vehicular del sector, no afectan el área de estudio, por lo que no serán considerados para el presente análisis. Dicho punto corresponde al camino Rungue-Lo Echevers de la Ruta G-16, ubicado al norte del proyecto.

Del gráfico de la Figura 3.2 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, se observa que en promedio 741 vehículos transitaron en forma diaria durante el año 2021 y que 724 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante el verano (-2.3% inferior que el promedio anual), 676 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante el invierno (-8.7% menos que el promedio anual) y que 822 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante la primavera (+11.0% superior que el promedio anual).

Por lo tanto, que el mayor flujo vehicular se registra durante el período de Octubre (mes de primavera), el cual corresponde al período más crítico en términos de flujos vehiculares, ya que es la peor condición base, y dado que las mediciones de flujo vehicular se realizaron durante la temporada de primavera, no es necesario aplicar un factor de corrección de los flujos medidos.

Es así como, durante la tercera semana de octubre del año 2021, entre el lunes 18 y viernes 22 de octubre, se realizó un levantamiento en terreno de las condiciones actuales de operatividad de la vialidad en el área de estudio, esto es: 1. Catastro Fotográfico del Sector 2. Grabación de Videos 3. Mediciones de flujo vehiculares. 4. Mediciones de velocidad de operación. Las mediciones de flujos vehiculares y de velocidades de operación en el área de estudio se encuentran en “Anexo 1.- Mediciones Flujos vehiculares” y “Anexo 3.- Mediciones Velocidades” de la segunda Adenda Excepcional. Adicionalmente, se desarrollaron mediciones de velocidad en terreno el día 20.10.2022 con la finalidad de determinar la velocidad en los distintos tramos viales del área de estudio, datos que son empleados como insumo para realizar la calibración del modelo Saturn.

Por otro lado, para definir la periodización (la cual tiene objetivo principal encontrar, a lo largo del día, lapsos de tiempo característicos), se realizaron mediciones continuas de flujos vehiculares el miércoles 20 de octubre del año 2021 desde las 07:00 hrs hasta las 21:00 hrs, en los siguientes puntos que se encuentran dentro del área de estudio, indicándose el tipo de regulación:

Tabla 52. Puntos de Control Mediciones Flujos Vehiculares

PC	Cruce	Tipo Regulación
1	Enlace Rungue	PARE
1B	Enlace Rungue/Santa Elena	PARE
2	Acceso Caleu	PARE
3	Ruta 5 (Frente al proyecto CIGRI)	CEDA EL PASO
4	Acceso Huertos Familiares Sur	PARE
5	Acceso Huertos Familiares Norte	PARE
6	Enlace Quilapilun-Polpaico	CEDA EL PASO

Fuente: Tabla 2 anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

En el punto 3.3.2 del anexo de la segunda Adenda Excepcional, se presenta el diagrama de movimientos medidos en los puntos de control anteriormente mencionados y medidos en terreno. Ahora bien, en el informe presentado por el Titular, tanto para el modo motorizado como en el no motorizado, se evaluó el impacto vial en el área de estudio en Saturn y el impacto vial del proyecto en el Enlace Rungue en Aimsun en la hora más crítica, **la cual ocurre para ambos casos en un día laboral entre las 17:00-18:00 hrs.**

El Estudio de Impacto Vial presentado en la segunda Adenda Excepcional, se indicó que la mayoría de los vehículos que circulan por todos los puntos de medición corresponden a vehículos livianos (76%), seguidos de camiones de dos ejes (21%) (punto 3.4 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional). Se presenta a continuación una tabla donde es posible verificar la capacidad de los tramos en relación al tipo de vía, la capacidad de las vías, los flujos actualizados al 2029 sin y con proyecto y los niveles de servicio, para orientación d ellos tramos se sugiere mirar las imágenes 5.7 y 5.8 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional.

Tabla. Nivel de Servicio de Enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio.



NodoA	NodoB	Tipo Vía	Capacidad (veh/hra)	Escenario Base 2029			Escenario Base con Proyecto 2029			Nivel Servicio		Variación Densidad (veh/km)
				Flujo (veh/hra)	Grado Saturación %	Densidad (veh/km)	Flujo (veh/hra)	Grado Saturación %	Densidad (veh/km)	Base 2029	Base con Proyecto 2029	
1102	1109	Enlace Rungue	1792	126.5	7.1%	2.88	315.5	17.6%	7.17	A	B	4.3
1103	1102		1428	71.5	5.0%	2.04	260.5	18.2%	7.45	A	B	5.4
1104	1103		1487	179.3	12.1%	4.72	368.3	24.1%	9.69	A	B	5.0
1105	1104		1800	75.6	4.2%	1.99	264.6	14.7%	6.96	A	B	5.0
1108	1113	Converge a la autopista (Enlace Rungue)	1800	50.9	2.8%	0.82	239.9	13.3%	3.87	A	A	3.0
1109	1111		1440	124.7	8.7%	2.04	313.7	21.8%	5.14	A	A	3.1
1113	1105		1800	75.6	4.2%	1.34	264.6	14.7%	6.31	A	B	5.0
1603	1611		1440	49.3	3.4%	1.90	88.8	6.2%	3.42	A	A	1.5
1605	1603	Enlace Quilapilún	1698	205.2	12.1%	5.40	244.7	14.8%	6.44	A	B	1.0
1606	1605		1800	205.2	11.4%	5.39	244.7	13.6%	6.43	A	B	1.0
1608	1606		473	99	21.0%	2.68	138.5	29.3%	3.74	A	A	1.1
1611	1604		1440	101.5	7.0%	2.67	141	9.8%	3.71	A	A	1.0

Fuente. Tabla 23anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Cabe señalar que la conectividad entre las distintas localidades del área de estudio considera adicionalmente el uso de las Rutas G-16 y G-20. La primera de ellas opera en paralelo a la Ruta 5, mientras la segunda permite la conexión entre la G-16 y la Ruta 5.

Los grupos humanos cuentan con dos vías alternativas disponibles para el desplazamiento:

- 1) La Ruta G-16, que conecta con Tilti, localidad que concentra una mayor oferta de bienes y servicios, y que ha sido identificada además con una alternativa atractiva por parte del Gobierno Regional.
- 2) La Ruta 5, que permite el acceso a Huertos Familiares y Tilti para suplir la demanda de servicios y bienes, y comparte sus usos con otros usuarios que no provienen de las localidades y que necesitan desplazarse para distintos efectos, conectando otras áreas entre sí para usos comerciales, industriales y personales. Cabe señalar que esta ruta permite a la vez el desplazamiento del transporte público que usa esta ruta, razón por la cual cuenta con una serie de paraderos y pasarelas en los tramos.

La Ruta 5 es utilizada también por el Proyecto, en los siguientes tramos y direcciones:

- Ruta de Ingreso desde el Sur: Los vehículos que ingresen desde el sur lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección sur a norte (calzada oriente). Deberán tomar la salida hacia la localidad de Rungue y realizar la maniobra de retorno hacia el sur en el Enlace Rungue (km 54) accediendo nuevamente a la Ruta 5 norte circulando en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto CIGRI en el Km 50,6.
- Ruta de Ingreso desde el Norte: Los vehículos que ingresen desde el norte lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto CIGRI en el Km 50,6.
- Ruta de Egreso: La salida de los vehículos desde el proyecto CIGRI será siempre a través del camino privado y el acceso habilitado en el Km 50,6 de la Ruta 5 norte, calzada poniente, mediante la pista de aceleración habilitada para ingresar a la Ruta 5 norte y circular en dirección norte a sur. Para tomar la dirección norte, los vehículos deberán tomar el Enlace Quilapilún, que les permite el cambio de pista.

En los referidos tramos, el Proyecto circulará con vehículos livianos y pesados. Al quinto año ocurre el escenario más desfavorable, al superponerse algunas actividades de construcción con operación, para lo cual se presenta el flujo en fase de construcción, operación y total:

Tabla 53. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Etapa de Construcción

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	2	2,5	2	0	2	0
Autos	8	1	8	0	8	0
Buses	1	2	1	0	1	0
Veh/día	11	-	11	0	11	0



Veq/día	15	-	15	0	15	0

Fuente: Tabla 13 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Tabla 54. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Etapa de Operación

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	65	2,5	54	11	54	11
Autos	45	1	35	10	35	10
Buses	3	2	3	0	3	0
Veh/día	113	-	92	21	92	21
Veq/día	214	-	176	38	176	38

Fuente: Tabla 12 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Tabla 55. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Total

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	67	2,5	56	11	56	11
Autos	53	1	43	10	43	10
Buses	4	2	4	0	4	0
Veh/día	124	-	103	21	103	21
Veq/día	229	-	191	38	191	38

Fuente: Tabla 14 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Por lo tanto, de acuerdo con los datos, los flujos que generará el proyecto:

- Flujo operación 5° año operación:
 - o 45 vehículos livianos
 - o 65 vehículos pesados
 - o 3 buses de acercamiento (BIU)

Sumando 113 vehículos, lo cual corresponde a 214 veq/día.

- Flujo construcción 5° año operación:
 - o 8 vehículos livianos
 - o 2 vehículos pesados
 - o 1 bus

Sumando 11 vehículos, lo cual corresponde a 15 veq/día

Por lo que el proyecto CIGRI generará/atraerá un flujo de 124 vehículos/día, compuesto por 71 vehículos pesados (67 camiones + 4 buses) y 53 vehículos livianos particulares. **Este valor equivale a 229 veq/día** los cuales se incorporarán en las rutas que realizarán dentro del área de estudio.

Ahora bien, las intersecciones con las rutas utilizadas por los grupos humanos, susceptibles de ser afectadas por el Proyecto, corresponden a las siguientes:

- Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al norte. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro que viene desde la G-16.



- Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
 - Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.
- Los resultados que provienen de la actualización del estudio de impacto vial para la localidad de Rungue, se presentan a continuación:

a) Conectividad vial

Los resultados de las modelaciones, que se desarrollaron particularmente en las intersecciones que permiten el acceso a las localidades, concluyeron que no existen modificaciones significativas en términos del nivel de servicio y las capacidades de la ruta (ver Tabla 23, Nivel de Servicio de Enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio del Anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional), como se indica a continuación:

- Respecto al nivel de servicio en el Enlace Rungue, el escenario “sin Proyecto” considera un nivel A (circulación a flujo libre, donde los usuarios, considerados en forma individual, están virtualmente exentos de los efectos de la presencia de otros en la circulación), mientras que el escenario con Proyecto al año 2029, de mayor movimiento, pasa a un nivel B (dentro del rango del flujo estable, aunque se empiezan a observar otros vehículos integrantes de la circulación, con lo que la libertad de selección de las velocidades deseadas sigue relativamente inafectada, aunque disminuye un poco la libertad de maniobra en relación con la del nivel de servicio A). La modificación entre ambos niveles es perceptible, pero su efecto en términos de conectividad es nulo, en la medida que se mantiene la opción de llegar a los destinos indicados, en los tiempos habituales. Esta variación, por otro lado, ocurre en las siguientes secciones del Nudo, con lo que la alteración se produce respecto de los siguientes flujos:

- o Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

- Respecto de los grados de saturación, el mayor valor observado corresponde a un 24,1% lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

- Respecto de las capacidades de la ruta en el Enlace Rungue, el tramo de capacidad mínima ofrece una capacidad de 1428 veh/hr. La situación con Proyecto indica que ella podría alcanzar un valor máximo de 260,5 veh/h, situación que continúa estando muy por debajo de la capacidad de la ruta. Adicionalmente, se proyecta una densidad de 7,45 veh/km lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

Se debe hacer hincapié que todos estos resultados se basan en un supuesto extremadamente conservador o desfavorable desde el punto de la vialidad, y además hipotético, asumiéndose que el 100% de la demanda estimada del proyecto de un día pasará o transitará en una hora, que además coincide con la hora de máximo tráfico de acuerdo con las mediciones efectuadas en terreno incorporándose además flujos probables que operarán para el año 2029 debido a la operación de otros proyectos. Ello implica que, en la práctica, el proyecto no tiene el potencial de desmejorar en forma relevante el nivel de servicio de las rutas consideradas.

- El efecto en términos de capacidades de la ruta afecta puntualmente el acceso a la localidad de Rungue.
- o Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

b) Tiempos de desplazamiento viales

Los resultados muestran modificaciones en los tiempos de desplazamiento prácticamente imperceptibles para los usuarios.

- Respecto de los tiempos de desplazamiento en el Enlace Rungue, la modelación AIMSUM realizada por el Titular muestra que el paso por el Enlace Rungue desde el sur implica pasar de 122,35 segundos de viaje a 124,13 segundos disminuyendo la velocidad, en el escenario más desfavorable, de 37,96 km/h a 37,39 km/h,



es decir, una variación negativa de 1,5%. La variación en tiempos de desplazamiento es de 1,78 segundos adicionales (Figura 6.3 y 6.4 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional y Anexo 9.- Resultados Modelación Aimsun).

c) Libre circulación vial

Las direcciones de los flujos no se ven alteradas por el Proyecto. El Proyecto no requiere cortar el tránsito ni generar vías alternativas para su construcción, operación y cierre. Ninguna de las obras y acciones del Proyecto modifica tampoco la frecuencia existente, pues el Proyecto suma sus desplazamientos a los basales, sin reemplazarlos. Por otro lado, la forma de desplazamiento no se modifica: el tipo de vehículos que incorpora el Proyecto no son diferentes a los de la línea de base, y el Proyecto, al contar con sus propios medios de desplazamiento para sus trabajadores, tampoco interfiere en las formas de desplazamiento existentes.

Considerando el Nudo Vial de Rungue como parte gravitante del área de influencia, se evaluó también el efecto sobre desplazamientos peatonales.

En el sector del enlace Rungue, los cruces peatonales se producen a través de pasos no regulados a nivel de calle. La condición evaluada consideró una velocidad de 2.5 km/hr o 0,7 m/s, asociado a mujeres con niños (Tabla 27, Velocidades medias normales de peatones de distintos grupos en terreno llano y para densidades bajas, de la segunda Adenda Excepcional), que circulan por el nudo en 36,23 segundos. El incremento es equivalente a un 0,7%, con lo que puede desestimarse un efecto significativo (Anexo 17 segunda Adenda Excepcional), importante mencionar que en la Figura 6.7 del anexo 2 de la segunda Anexo Excepcional es posible verificar la modelación peatonal y vehicular realizada en Aimsun en el Enlace Rungue

Respecto de la circulación en bicicletas, cabe señalar se incorpora una modelación de ciclos en la presentación del Titular para ello se cuenta con mediciones de ciclos (bicicletas), las cuales se llevaron a cabo el día 20 de octubre del año 2021 en los que se midieron 7 puntos de control en el horario comprendido desde las 07:00 hrs hasta las 21:00 hrs, cuyos datos mostraron que el mayor flujo ocurre en el horario punta tarde, entre las 17 y 18 horas, con los siguientes flujos en sus puntos de observación:

- En el punto de control Enlace Rungue (PC_1), no contabilizó presencia de bicicletas. Asimismo, en el punto de control Enlace Rungue-Santa Elena (PC_1B), se contabilizaron 6 bicicletas.
- En el punto de control Acceso Caleu (PC_2), se contabilizaron 2 bicicletas.
- En el punto de control Ruta 5 (PC_3), no se detectaron bicicletas, lo que es concordante con la prohibición de circulación en ellas por carretera.
- En el punto de control Acceso Huertos Familiares (PC_4), se contabilizaron 2 bicicletas.
- En el punto de control, Entrada y Salida Huertos Familiares (PC_5), se contabilizaron 2 bicicletas. En este mismo punto de control se contabilizaron 23 bicicletas en el horario de 7 am a 9 pm.
- En el punto de control 6, Enlace Quilapilún se contabilizaron 4 bicicletas.

Los resultados permiten concluir que, considerando una velocidad promedio de 20 km/h, en el sector de enlace Rungue (correspondiente al sector más sensible) la situación para los ciclos se modifica de manera imperceptible, pues en el escenario con proyecto su velocidad disminuye solo en 17 centésimas de segundo, mientras que el tiempo de viaje aumenta sólo en 1,96 segundos. Cabe tener presente que el Proyecto no afecta la infraestructura existente para el desplazamiento en este medio, ni en general las estructuras, señaléticas ni equipamientos que faciliten el desplazamiento a través de esta modalidad de transporte. La situación con Proyecto implica modificaciones prácticamente imperceptibles en la condición de base de estos. De este modo, es posible concluir que no se proyectan efectos en la conectividad, tiempos de desplazamiento ni libre circulación ocupando este tipo de transporte.

Como se observa, para los grupos humanos que deben ingresar al Nudo Vial de Rungue (Rungue, Caleu y Montenegro), no se prevén efectos sobre la libre circulación, entendiendo que ellos podrán seguir desplazándose normalmente entre las distintas localidades del área de estudio, sin modificar el sentido de sus flujos ni su frecuencia. En términos de conectividad, en la medida que las rutas que permiten llegar a los destinos donde se dirigen los grupos humanos no se ven afectadas por el tránsito del Proyecto manteniendo la capacidad suficiente y sin afectar los flujos, esta no resulta afectada significativamente.

Por último, tampoco se prevén efectos relacionados con el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento, dado que un aumento en los tiempos de viaje de un 1,5% no es perceptible en estos términos, y los grupos humanos podrán continuar ocupando las rutas a la misma velocidad que hasta ahora. Los peatones



por su parte sólo incrementarán sus tiempos de desplazamiento, exclusivamente en el Nudo Vial, en menos de un segundo, lo que no alcanza a ser perceptible y con ello no significativo.

En resumen, las modificaciones en los tiempos de desplazamiento con motivo de la ejecución del Proyecto son las que se indican a continuación, para el punto donde efectivamente ocurren, que corresponde al enlace Rungue:

Tabla 56. Variaciones en tiempos de desplazamiento por tipo de desplazamiento

Modos de desplazamiento	Tiempo de desplazamiento (seg) Enlace Rungue		
	Situación actual (Sin Proyecto)	Con Proyecto	Variación
Vehículo motorizado	122,35	124,13	1,5%
Peatones	36,23	36,49	0,7%
Ciclistas	197,9	199,86	0,99%

Fuente: Anexo 2: Actualización Análisis Impacto Vial

Finalmente, importante mencionar además que, respecto de la posibilidad de que los vehículos del Proyecto que utilizarán el Enlace Rungue podrían generar retrasos en el arco que va desde el Enlace Rungue hasta el ingreso a la autopista, se realizaron mediciones específicas en terreno en forma continua para el movimiento norte sur de los flujos en Santa Elena que se incorporan a la Ruta 5 Norte entre las 07:00 y 21:00 hr el día 03.08.2022, es decir, un día con flujos habituales con la finalidad de identificar la eventual formación de una cola de vehículos asociados al movimiento 320, el cual se identifica en la Figura 3.13 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional.

De los resultados obtenidos, se observa que, en la actualidad, es decir, en la situación “sin Proyecto” año 2022, no se registró cola vehicular en el movimiento 320. Se analizaron además los tiempos promedios entre intervalos de vehículos, observándose que, en todos los tramos horarios analizados, el intervalo de tiempo mínimo entre dos vehículos es de 0:01:13, el cual ocurre entre las 07:00 y 08:00 hrs, donde cada 73 segundos (intervalos entre vehículos o “headways”) pasan 0,93 vehículos. Es decir, en el peor escenario en la actualidad, el valor de tiempo entre vehículos mínimo es de 73 segundos, lo cual explica que durante todo el día en que se realizaron mediciones de tránsito en la pista de incorporación al sur de la Ruta 5 desde el Enlace Rungue, es decir en la Situación Actual año 2022, no se registró congestión vehicular.

Y, en atención a lo requerido en la observación 3.3 del ICSARA enviado mediante carta N°202213103483 del 14 de julio de 2022, se hizo una completa revisión del banco de proyectos disponible en el SEIA para la comuna de Til Til, constatándose 188 proyectos que cuentan con RCA favorable. De estos, se eliminaron todos los proyectos que, a la fecha del levantamiento de datos en terreno de la línea de base de flujo vehicular (octubre de 2021), se encontraban ya en fase de operación debido a que se trataría de proyectos cuyos flujos vehiculares formarían parte de la línea de base medida en terreno. Aplicado el filtro, finalmente se identificaron 16 proyectos cuyos flujos informados deberían incorporarse o sumarse a los resultados medidos en el trabajo de levantamiento de línea de base y que, por lo tanto, podrían producirse en el futuro y adicionarse a los flujos asociados al proyecto CIGRI. Estos flujos fueron entonces incorporados en la modelación de tráfico proyectada para el año 2029, de manera de determinar el impacto vial del proyecto CIGRI bajo un supuesto extremadamente desfavorable.

Con todo lo anterior, es posible descartar fundadamente afectación significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos en el área de influencia del Proyecto, en los términos indicados en el D.S. N° 40/2012 del MMA, Reglamento del SEIA.

Observación: Mensaje: *Para aquellos que hoy tienen el poder de decidir desde la comodidad de la gran ciudad, el destino de un número considerable de compatriotas, habitantes de la localidad de Rungue.*



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2158543352>

Hace 40 años, atrás, nuestro pueblo podría disfrutar de aire puro, aguas no contaminadas, campos donde se cosechaba el trigo de rulo, se criaba ganado ovejuno, caprino, donde el embalse era nuestro orgullo, pues se podía practicar esquí acuático, incursionar en la pesca artesanal y deportiva, donde la naturaleza era original y accesible.

Y que tenemos hoy, estamos siendo sometidos a todo tipo de contaminación (2 vertederos, 1 chanchería, 1 depósito de lodos, 1 cementerio de mascotas, una Chatarrera contaminante con químicos, 1 planta de tratamientos de aguas servidas y la guinda de la torta CICLO bomba tóxica.

A contar de hoy emplazo a todas las SEREMIAS a que reconsidere la decisión, mediten y no actúen como cómplices de la destrucción futura de humanos, que sólo anhelamos vivir en paz, aun sabiendo de nuestras carencias que nos acompañan y que son muchas y que están ligadas al desarrollo de nuestra comunidad.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Según consta en el proceso de evaluación ambiental, el titular evaluó todos los potenciales impactos indirectos y sinérgicos que pudieran generarse como consecuencia del Proyecto CIGRI, de conformidad a lo exigido en el artículo 18, letra f), del Reglamento del SEIA, y concluyó que la variable Sinergia en la determinación de la magnitud del impacto, asume un valor 1, esto es, no sinérgico, lo cual se reafirmó en la respuesta a la pregunta 8.2.7 de la primera Adenda complementaria y su Anexo 27.

Por su parte, en el Capítulo 7 del EIA se presentaron todos los antecedentes necesarios que justifican la inexistencia de aquellos efectos, características o circunstancias descritas en el artículo 11, letras a, c), d) y e), de la Ley N° 19.300, y que permiten descartar fehacientemente la generación de tales efectos, características o circunstancias.

En tanto, en el Capítulo 9 del EIA se señalaron todas las medidas de mitigación, reparación y/o compensación para cada uno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11, letras b) y f), de la Ley N° 19.300, y motivo por el cual, el Proyecto CIGRI debió ingresar al SEIA mediante un Estudio de Impacto Ambiental.”.

12. Observante: Valentina Moreno Hidalgo

Observaciones: Tránsito: *Cabe señalar el alto flujo vehicular que pasaran por la rotonda bajo nivel en Rungue. Actualmente a todos los vehículos particulares, hay que sumarles, camiones de Gersa, mas “Cigri” y no podemos olvidar que hay un alto porcentaje de vehículos que provienen de “termas internacional” que ocupan esta rotonda para devolver a Santiago.*

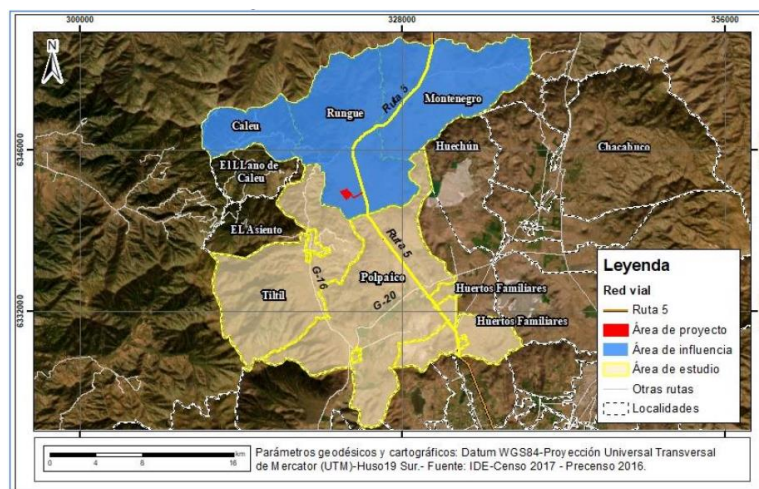
Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

En relación al literal b) del Art. 7 del RSEIA, en primer lugar, mencionar que los grupos humanos del área estudiada por el Titular circulan habitualmente por la Ruta 5, que conecta las distintas localidades con los centros urbanos principales, que corresponden a Tiltil y Huertos Familiares en la comuna, además de Colina y el Gran Santiago en la misma Región, y las ciudades de la Provincia del Aconcagua en la Región de Valparaíso, entre otras.

El Titular del proyecto declara en la segunda Adenda Excepcional que: *fue posible confirmar que el flujo inducido del Proyecto, en particular en el enlace Rungue, corresponde al factor potencialmente generador de interferencias con los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos de tres localidades. A partir de esta conclusión, fue posible delimitar el área de influencia a las localidades de Rungue, Caleu y Montenegro, cuyos grupos humanos, usuarios habituales del Nudo Vial Rungue, podrían advertir alteración en sus tiempos de desplazamiento debido al Proyecto, las que, de todos modos, no resultan significativas.*

Figura 1. Área de Influencia de Medio Humano.





Fuente. Figura 6 segunda Adenda Excepcional.

En relación con el análisis de estacionalidad, con el objetivo de desarrollar la evaluación del impacto vial bajo una peor condición de evaluación, es importante disponer de los datos a incorporar al modelo en la época más desfavorable. En este sentido los registros que realiza la Dirección de Vialidad son una muestra representativa de la variación estacional que se registran durante un año en algún punto de estudio, de la figura 3.1 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, se observa que el Punto de Control N° 72 es el único punto que se encuentra dentro del área de estudio, por lo que es considerado en el análisis. Cualquier otro punto que se encuentre fuera del área de estudio no sería representativo del comportamiento del flujo vehicular del sector, no afectan el área de estudio, por lo que no serán considerados para el presente análisis. Dicho punto corresponde al camino Rungue-Lo Echevers de la Ruta G-16, ubicado al norte del proyecto.

Del gráfico de la Figura 3.2 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, se observa que en promedio 741 vehículos transitaron en forma diaria durante el año 2021 y que 724 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante el verano (-2.3% inferior que el promedio anual), 676 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante el invierno (-8.7% menos que el promedio anual) y que 822 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante la primavera (+11.0% superior que el promedio anual).

Por lo tanto, que el mayor flujo vehicular se registra durante el período de Octubre (mes de primavera), el cual corresponde al período más crítico en términos de flujos vehiculares, ya que es la peor condición base, y dado que las mediciones de flujo vehicular se realizaron durante la temporada de primavera, no es necesario aplicar un factor de corrección de los flujos medidos.

Es así como, durante la tercera semana de octubre del año 2021, entre el lunes 18 y viernes 22 de octubre, se realizó un levantamiento en terreno de las condiciones actuales de operatividad de la vialidad en el área de estudio, esto es: 1. Catastro Fotográfico del Sector 2. Grabación de Videos 3. Mediciones de flujo vehiculares. 4. Mediciones de velocidad de operación. Las mediciones de flujos vehiculares y de velocidades de operación en el área de estudio se encuentran en “Anexo 1.- Mediciones Flujos vehiculares” y “Anexo 3.- Mediciones Velocidades” de la segunda Adenda Excepcional. Adicionalmente, se desarrollaron mediciones de velocidad en terreno el día 20.10.2022 con la finalidad de determinar la velocidad en los distintos tramos viales del área de estudio, datos que son empleados como insumo para realizar la calibración del modelo Saturn.

Por otro lado, para definir la periodización (la cual tiene objetivo principal encontrar, a lo largo del día, lapsos de tiempo característicos), se realizaron mediciones continuas de flujos vehiculares el miércoles 20 de octubre del año 2021 desde las 07:00 hrs hasta las 21:00 hrs, en los siguientes puntos que se encuentran dentro del área de estudio, indicándose el tipo de regulación:

Tabla 52. Puntos de Control Mediciones Flujos Vehiculares



PC	Cruce	Tipo Regulación
1	Enlace Rungue	PARE
1B	Enlace Rungue/Santa Elena	PARE
2	Acceso Caleu	PARE
3	Ruta 5 (Frente al proyecto CIGRI)	CEDA EL PASO
4	Acceso Huertos Familiares Sur	PARE
5	Acceso Huertos Familiares Norte	PARE
6	Enlace Quilapilun-Polpaico	CEDA EL PASO

Fuente: Tabla 2 anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

En el punto 3.3.2 del anexo de la segunda Adenda Excepcional, se presenta el diagrama de movimientos medidos en los puntos de control anteriormente mencionados y medidos en terreno. Ahora bien, en el informe presentado por el Titular, tanto para el modo motorizado como en el no motorizado, se evaluó el impacto vial en el área de estudio en Saturn y el impacto vial del proyecto en el Enlace Rungue en Aimsun en la hora más crítica, **la cual ocurre para ambos casos en un día laboral entre las 17:00-18:00 hrs.**

El Estudio de Impacto Vial presentado en la segunda Adenda Excepcional, se indicó que la mayoría de los vehículos que circulan por todos los puntos de medición corresponden a vehículos livianos (76%), seguidos de camiones de dos ejes (21%) (punto 3.4 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional). Se presenta a continuación una tabla donde es posible verificar la capacidad de los tramos en relación al tipo de vía, la capacidad de las vías, los flujos actualizados al 2029 sin y con proyecto y los niveles de servicio, para orientación de ellos tramos se sugiere mirar las imágenes 5.7 y 5.8 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional.

Tabla. Nivel de Servicio de Enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio.

NodoA	NodoB	Tipo Vía	Capacidad (veh/hra)	Escenario Base 2029			Escenario Base con Proyecto 2029			Nivel Servicio		Variación Densidad (veh/km)
				Flujo	Grado Saturación	Densidad	Flujo	Grado Saturación	Densidad	Base 2029	Base con Proyecto 2029	
				(veh/hra)	%	(veh/km)	(veh/hra)	%	(veh/km)			
1102	1109	Enlace Rungue	1792	126.5	7.1%	2.88	315.5	17.6%	7.17	A	B	4.3
1103	1102		1428	71.5	5.0%	2.04	260.5	18.2%	7.45	A	B	5.4
1104	1103		1487	179.3	12.1%	4.72	368.3	24.1%	9.69	A	B	5.0
1105	1104		1800	75.6	4.2%	1.99	264.6	14.7%	6.96	A	B	5.0
1108	1113		1800	50.9	2.8%	0.82	239.9	13.3%	3.87	A	A	3.0
1109	1111	Converge a la autopista (Enlace Rungue)	1440	124.7	8.7%	2.04	313.7	21.8%	5.14	A	A	3.1
1113	1105		1800	75.6	4.2%	1.34	264.6	14.7%	6.31	A	B	5.0
1603	1611	Enlace Quilapilún	1440	49.3	3.4%	1.90	88.8	6.2%	3.42	A	A	1.5
1605	1603		1698	205.2	12.1%	5.40	244.7	14.8%	6.44	A	B	1.0
1606	1605		1800	205.2	11.4%	5.39	244.7	13.6%	6.43	A	B	1.0
1608	1606		473	99	21.0%	2.68	138.5	29.3%	3.74	A	A	1.1
1611	1604	Converge a la autopista (Enlace Quilapilún)	1440	101.5	7.0%	2.67	141	9.8%	3.71	A	A	1.0

Fuente. Tabla 23anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Cabe señalar que la conectividad entre las distintas localidades del área de estudio considera adicionalmente el uso de las Rutas G-16 y G-20. La primera de ellas opera en paralelo a la Ruta 5, mientras la segunda permite la conexión entre la G-16 y la Ruta 5.

Los grupos humanos cuentan con dos vías alternativas disponibles para el desplazamiento:

- 1) La Ruta G-16, que conecta con Tiltill, localidad que concentra una mayor oferta de bienes y servicios, y que ha sido identificada además con una alternativa atractiva por parte del Gobierno Regional.
- 2) La Ruta 5, que permite el acceso a Huertos Familiares y Tiltill para suplir la demanda de servicios y bienes, y comparte sus usos con otros usuarios que no provienen de las localidades y que necesitan desplazarse para distintos efectos, conectando otras áreas entre sí para usos comerciales, industriales y personales. Cabe señalar que esta ruta permite a la vez el desplazamiento del transporte público que usa esta ruta, razón por la cual cuenta con una serie de paraderos y pasarelas en los tramos.

La Ruta 5 es utilizada también por el Proyecto, en los siguientes tramos y direcciones:

- Ruta de Ingreso desde el Sur: Los vehículos que ingresen desde el sur lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección sur a norte (calzada oriente). Deberán tomar la salida hacia la localidad de Rungue y realizar la maniobra de retorno hacia el sur en el Enlace Rungue (km 54) accediendo nuevamente a la Ruta 5 norte



circulando en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto CIGRI en el Km 50,6.

- Ruta de Ingreso desde el Norte: Los vehículos que ingresen desde el norte lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto CIGRI en el Km 50,6.

- Ruta de Egreso: La salida de los vehículos desde el proyecto CIGRI será siempre a través del camino privado y el acceso habilitado en el Km 50,6 de la Ruta 5 norte, calzada poniente, mediante la pista de aceleración habilitada para ingresar a la Ruta 5 norte y circular en dirección norte a sur. Para tomar la dirección norte, los vehículos deberán tomar el Enlace Quilapilún, que les permite el cambio de pista.

En los referidos tramos, el Proyecto circulará con vehículos livianos y pesados. Al quinto año ocurre el escenario más desfavorable, al superponerse algunas actividades de construcción con operación, para lo cual se presenta el flujo en fase de construcción, operación y total:

Tabla 53. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Etapa de Construcción

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	2	2,5	2	0	2	0
Autos	8	1	8	0	8	0
Buses	1	2	1	0	1	0
Veh/día	11	-	11	0	11	0
Veq/día	15	-	15	0	15	0

Fuente: Tabla 13 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Tabla 54. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Etapa de Operación

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	65	2,5	54	11	54	11
Autos	45	1	35	10	35	10
Buses	3	2	3	0	3	0
Veh/día	113	-	92	21	92	21
Veq/día	214	-	176	38	176	38

Fuente: Tabla 12 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Tabla 55. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Total

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	67	2,5	56	11	56	11
Autos	53	1	43	10	43	10
Buses	4	2	4	0	4	0
Veh/día	124	-	103	21	103	21
Veq/día	229	-	191	38	191	38



Por lo tanto, de acuerdo con los datos, los flujos que generará el proyecto:

- Flujo operación 5° año operación:
 - o 45 vehículos livianos
 - o 65 vehículos pesados
 - o 3 buses de acercamiento (BIU)

Sumando 113 vehículos, lo cual corresponde a 214 veq/día.

- Flujo construcción 5° año operación:
 - o 8 vehículos livianos
 - o 2 vehículos pesados
 - o 1 bus

Sumando 11 vehículos, lo cual corresponde a 15 veq/día

Por lo que el proyecto CIGRI generará/atraerá un flujo de 124 vehículos/día, compuesto por 71 vehículos pesados (67 camiones + 4 buses) y 53 vehículos livianos particulares. **Este valor equivale a 229 veq/día** los cuales se incorporarán en las rutas que realizarán dentro del área de estudio.

Ahora bien, las intersecciones con las rutas utilizadas por los grupos humanos, susceptibles de ser afectadas por el Proyecto, corresponden a las siguientes:

- Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al norte. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro que viene desde la G-16.
- Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

Los resultados que provienen de la actualización del estudio de impacto vial para la localidad de Rungue, se presentan a continuación:

a) Conectividad vial

Los resultados de las modelaciones, que se desarrollaron particularmente en las intersecciones que permiten el acceso a las localidades, concluyeron que no existen modificaciones significativas en términos del nivel de servicio y las capacidades de la ruta (ver Tabla 23, Nivel de Servicio de Enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio del Anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional), como se indica a continuación:

- Respecto al nivel de servicio en el Enlace Rungue, el escenario “sin Proyecto” considera un nivel A (circulación a flujo libre, donde los usuarios, considerados en forma individual, están virtualmente exentos de los efectos de la presencia de otros en la circulación), mientras que el escenario con Proyecto al año 2029, de mayor movimiento, pasa a un nivel B (dentro del rango del flujo estable, aunque se empiezan a observar otros vehículos integrantes de la circulación, con lo que la libertad de selección de las velocidades deseadas sigue relativamente inafectada, aunque disminuye un poco la libertad de maniobra en relación con la del nivel de servicio A). La modificación entre ambos niveles es perceptible, pero su efecto en términos de conectividad es nulo, en la medida que se mantiene la opción de llegar a los destinos indicados, en los tiempos habituales. Esta variación, por otro lado, ocurre en las siguientes secciones del Nudo, con lo que la alteración se produce respecto de los siguientes flujos:

- o Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

- Respecto de los grados de saturación, el mayor valor observado corresponde a un 24,1% lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

- Respecto de las capacidades de la ruta en el Enlace Rungue, el tramo de capacidad mínima ofrece una capacidad de 1428 veh/hr. La situación con Proyecto indica que ella podría alcanzar un valor máximo de 260,5



veh/h, situación que continúa estando muy por debajo de la capacidad de la ruta. Adicionalmente, se proyecta una densidad de 7,45 veh/km lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

Se debe hacer hincapié que todos estos resultados se basan en un supuesto extremadamente conservador o desfavorable desde el punto de la vialidad, y además hipotético, asumiéndose que el 100% de la demanda estimada del proyecto de un día pasará o transitará en una hora, que además coincide con la hora de máximo tráfico de acuerdo con las mediciones efectuadas en terreno incorporándose además flujos probables que operarán para el año 2029 debido a la operación de otros proyectos. Ello implica que, en la práctica, el proyecto no tiene el potencial de desmejorar en forma relevante el nivel de servicio de las rutas consideradas.

- El efecto en términos de capacidades de la ruta afecta puntualmente el acceso a la localidad de Rungue.
- o Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

b) Tiempos de desplazamiento viales

Los resultados muestran modificaciones en los tiempos de desplazamiento prácticamente imperceptibles para los usuarios.

- Respecto de los tiempos de desplazamiento en el Enlace Rungue, la modelación AIMSUN realizada por el Titular muestra que el paso por el Enlace Rungue desde el sur implica pasar de 122,35 segundos de viaje a 124,13 segundos disminuyendo la velocidad, en el escenario más desfavorable, de 37,96 km/h a 37,39 km/h, es decir, una variación negativa de 1,5%. La variación en tiempos de desplazamiento es de 1,78 segundos adicionales (Figura 6.3 y 6.4 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional y Anexo 9.- Resultados Modelación Aimsun).

c) Libre circulación vial

Las direcciones de los flujos no se ven alteradas por el Proyecto. El Proyecto no requiere cortar el tránsito ni generar vías alternativas para su construcción, operación y cierre. Ninguna de las obras y acciones del Proyecto modifica tampoco la frecuencia existente, pues el Proyecto suma sus desplazamientos a los basales, sin reemplazarlos. Por otro lado, la forma de desplazamiento no se modifica: el tipo de vehículos que incorpora el Proyecto no son diferentes a los de la línea de base, y el Proyecto, al contar con sus propios medios de desplazamiento para sus trabajadores, tampoco interfiere en las formas de desplazamiento existentes.

Considerando el Nudo Vial de Rungue como parte gravitante del área de influencia, se evaluó también el efecto sobre desplazamientos peatonales.

En el sector del enlace Rungue, los cruces peatonales se producen a través de pasos no regulados a nivel de calle. La condición evaluada consideró una velocidad de 2.5 km/hr o 0,7 m/s, asociado a mujeres con niños (Tabla 27, Velocidades medias normales de peatones de distintos grupos en terreno llano y para densidades bajas, de la segunda Adenda Excepcional), que circulan por el nudo en 36,23 segundos. El incremento es equivalente a un 0,7%, con lo que puede desestimarse un efecto significativo (Anexo 17 segunda Adenda Excepcional), importante mencionar que en la Figura 6.7 del anexo 2 de la segunda Anexo Excepcional es posible verificar la modelación peatonal y vehicular realizada en Aimsun en el Enlace Rungue

Respecto de la circulación en bicicletas, cabe señalar se incorpora una modelación de ciclos en la presentación del Titular para ello se cuenta con mediciones de ciclos (bicicletas), las cuales se llevaron a cabo el día 20 de octubre del año 2021 en los que se midieron 7 puntos de control en el horario comprendido desde las 07:00 hrs hasta las 21:00 hrs, cuyos datos mostraron que el mayor flujo ocurre en el horario punta tarde, entre las 17 y 18 horas, con los siguientes flujos en sus puntos de observación:

- En el punto de control Enlace Rungue (PC_1), no contabilizó presencia de bicicletas. Asimismo, en el punto de control Enlace Rungue-Santa Elena (PC_1B), se contabilizaron 6 bicicletas.
- En el punto de control Acceso Caleu (PC_2), se contabilizaron 2 bicicletas.
- En el punto de control Ruta 5 (PC_3), no se detectaron bicicletas, lo que es concordante con la prohibición de circulación en ellas por carretera.



- En el punto de control Acceso Huertos Familiares (PC_4), se contabilizaron 2 bicicletas.
- En el punto de control, Entrada y Salida Huertos Familiares (PC_5), se contabilizaron 2 bicicletas. En este mismo punto de control se contabilizaron 23 bicicletas en el horario de 7 am a 9 pm.
- En el punto de control 6, Enlace Quilapilún se contabilizaron 4 bicicletas.

Los resultados permiten concluir que, considerando una velocidad promedio de 20 km/h, en el sector de enlace Rungue (correspondiente al sector más sensible) la situación para los ciclos se modifica de manera imperceptible, pues en el escenario con proyecto su velocidad disminuye solo en 17 centésimas de segundo, mientras que el tiempo de viaje aumenta sólo en 1,96 segundos. Cabe tener presente que el Proyecto no afecta la infraestructura existente para el desplazamiento en este medio, ni en general las estructuras, señaléticas ni equipamientos que faciliten el desplazamiento a través de esta modalidad de transporte. La situación con Proyecto implica modificaciones prácticamente imperceptibles en la condición de base de estos. De este modo, es posible concluir que no se proyectan efectos en la conectividad, tiempos de desplazamiento ni libre circulación ocupando este tipo de transporte.

Como se observa, para los grupos humanos que deben ingresar al Nudo Vial de Rungue (Rungue, Caleu y Montenegro), no se prevén efectos sobre la libre circulación, entendiendo que ellos podrán seguir desplazándose normalmente entre las distintas localidades del área de estudio, sin modificar el sentido de sus flujos ni su frecuencia. En términos de conectividad, en la medida que las rutas que permiten llegar a los destinos donde se dirigen los grupos humanos no se ven afectadas por el tránsito del Proyecto manteniendo la capacidad suficiente y sin afectar los flujos, esta no resulta afectada significativamente.

Por último, tampoco se prevén efectos relacionados con el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento, dado que un aumento en los tiempos de viaje de un 1,5% no es perceptible en estos términos, y los grupos humanos podrán continuar ocupando las rutas a la misma velocidad que hasta ahora. Los peatones por su parte sólo incrementarán sus tiempos de desplazamiento, exclusivamente en el Nudo Vial, en menos de un segundo, lo que no alcanza a ser perceptible y con ello no significativo.

En resumen, las modificaciones en los tiempos de desplazamiento con motivo de la ejecución del Proyecto son las que se indican a continuación, para el punto donde efectivamente ocurren, que corresponde al enlace Rungue:

Tabla 56. Variaciones en tiempos de desplazamiento por tipo de desplazamiento

Modos de desplazamiento	Tiempo de desplazamiento (seg) Enlace Rungue		
	Situación actual (Sin Proyecto)	Con Proyecto	Variación
Vehículo motorizado	122,35	124,13	1,5%
Peatones	36,23	36,49	0,7%
Ciclistas	197,9	199,86	0,99%

Fuente: Anexo 2: Actualización Análisis Impacto Vial

Finalmente, importante mencionar además que, respecto de la posibilidad de que los vehículos del Proyecto que utilizarán el Enlace Rungue podrían generar retrasos en el arco que va desde el Enlace Rungue hasta el ingreso a la autopista, se realizaron mediciones específicas en terreno en forma continua para el movimiento norte sur de los flujos en Santa Elena que se incorporan a la Ruta 5 Norte entre las 07:00 y 21:00 hr el día 03.08.2022, es decir, un día con flujos habituales con la finalidad de identificar la eventual formación de una cola de vehículos asociados al movimiento 320, el cual se identifica en la Figura 3.13 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional.

De los resultados obtenidos, se observa que, en la actualidad, es decir, en la situación “sin Proyecto” año 2022, no se registró cola vehicular en el movimiento 320. Se analizaron además los tiempos promedios entre intervalos de vehículos, observándose que, en todos los tramos horarios analizados, el intervalo de tiempo



mínimo entre dos vehículos es de 0:01:13, el cual ocurre entre las 07:00 y 08:00 hrs, donde cada 73 segundos (intervalos entre vehículos o “headways”) pasan 0,93 vehículos. Es decir, en el peor escenario en la actualidad, el valor de tiempo entre vehículos mínimo es de 73 segundos, lo cual explica que durante todo el día en que se realizaron mediciones de tránsito en la pista de incorporación al sur de la Ruta 5 desde el Enlace Rungue, es decir en la Situación Actual año 2022, no se registró congestión vehicular.

Y, en atención a lo requerido en la observación 3.3 del ICSARA enviado mediante carta N°202213103483 del 14 de julio de 2022, se hizo una completa revisión del banco de proyectos disponible en el SEIA para la comuna de Til Til, constatándose 188 proyectos que cuentan con RCA favorable. De estos, se eliminaron todos los proyectos que, a la fecha del levantamiento de datos en terreno de la línea de base de flujo vehicular (octubre de 2021), se encontraban ya en fase de operación debido a que se trataría de proyectos cuyos flujos vehiculares formarían parte de la línea de base medida en terreno. Aplicado el filtro, finalmente se identificaron 16 proyectos cuyos flujos informados deberían incorporarse o sumarse a los resultados medidos en el trabajo de levantamiento de línea de base y que, por lo tanto, podrían producirse en el futuro y adicionarse a los flujos asociados al proyecto CIGRI. Estos flujos fueron entonces incorporados en la modelación de tráfico proyectada para el año 2029, de manera de determinar el impacto vial del proyecto CIGRI bajo un supuesto extremadamente desfavorable.

Con todo lo anterior, es posible descartar fundadamente afectación significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos en el área de influencia del Proyecto, en los términos indicados en el D.S. N° 40/2012 del MMA, Reglamento del SEIA.

Observación: Deterioro del Suelo: *Nos preocupa de sobre manera el Suelo que tiene un valor muy importante para la zona, hay crianza de cabras, vacas, el cultivo de tunas es característico de la comuna, el bosque esclerófilo con especies como el guayacán y el cóndor en este proyecto no se indican el tiempo de utilidad de las geomembranas, su vida útil nos preocupa demasiado, que pasara después que termine su vida útil, con el suelo y los efectos que los cambios de T°(temperatura) denotan sobre ellas.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

Para la construcción de las obras civiles del Proyecto, en particular del Relleno de Seguridad, se contempla la remoción de todo el suelo vegetal y de las capas de suelo arcilloso o arenas sobre el que se fundará el dique perimetral y las canchas del Relleno.

El sistema de impermeabilización basal estará constituido por barreras de contención compuestas por geosintéticos de contención primaria y secundaria (dos geomembranas de PEAD), terciaria (Geocomposite Clay Liner autosellante, GCL) y cuaternaria (capa de material fino de baja permeabilidad), complementadas por sistemas de protección al punzonamiento y capas de drenaje. En taludes la barrera de contención será similar, exceptuando la capa de material fino:

El sistema de impermeabilización basal constará de 4 niveles de impermeabilización los cuales son (en orden descendiente):

- Geomembrana 1: Membrana de polietileno de alta densidad, de 2 mm de espesor, además de geotextiles y estrato de protección de los respectivos sellos.
- Geomembrana 2: Membrana de polietileno de alta densidad, de 2 mm de espesor.
- GCL: Geocompuesto de Bentonita sódica reforzado polietileno (equivale a una capa de arcilla compactada, con un grosor sobre 60 cm)
- Arcilla: Capa de arcilla natural compactada con espesor mínimo de 30 cm.



El primer nivel (Geomembrana 1) tendrá la función de recolectar todo los líquidos que eventualmente percolen desde la masa de residuos dispuesta en el Relleno de Seguridad. El segundo nivel (Geomembrana 2) tendrá la función de recolectar cualquier líquido que logre permear el primer nivel, ya sea porque exista alguna filtración o por capilaridad. Este segundo nivel tendrá su propia tubería de drenaje y evacuación de lixiviados hacia la cámara tipo A, desde donde los lixiviados serán bombeados a las balsas de lixiviados.

Bajo el segundo nivel (Geomembrana 2), se instalará un sistema de detección y localización de fugas que funcionará de forma permanente mediante la detección de conductividad eléctrica entre ambos lados de la Geomembrana 2. El sistema consiste en una red de cables con sensores de conductividad eléctrica espaciados en una malla de 5m x 5m. Estos elementos estarán conectados a una caja de registro que permite monitorear de manera continua, 24 horas al día, los 7 días de la semana, la integridad de la Geomembrana 2. Este sistema, en el instante en que detecta una fuga, emitirá localmente una señal luminosa y auditiva, además de enviar un mensaje remotamente al controlador del sistema. La información registrada permite localizar con precisión y de manera inmediata la fuga, así como también estimar su magnitud.

Adicionalmente, en conformidad al artículo 61 del D.S. 148/03, Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos, del Ministerio de Salud, el Relleno de Seguridad considerará un sistema de monitoreo de la calidad de las aguas subterráneas, que consulta un número suficiente de pozos instalados en sitios y profundidades adecuadas, para extraer muestras representativas del acuífero superior. El detalle respecto de este monitoreo se detalla en el Capítulo 9 del ICE, Plan de Seguimiento.

Las geomembranas, de acuerdo al diseño del Relleno de Seguridad, no estarán expuestas a la intemperie, si no que estarán cubiertas por un geosintético del tipo geotextil protector, sobre el que se colocará la carpeta de trabajo compuesta por material drenante y filtrante, sobre la cual se irán colocando los residuos a disponer. La carpeta de trabajo será colocada inmediatamente después de ser emitido el certificado de integridad de la geomembrana posterior a su instalación, por lo tanto, el tiempo que permanecerán expuestas a la intemperie y a las temperaturas ambientales es mínimo, y corresponderá al tiempo que tome realizar la inspección de las geomembranas con el método de detección por arco eléctrico (ASTM D7953 – 14), que dadas las superficies a inspeccionar para la construcción de cada cancha, será en todos los casos menor a un mes.

Respecto a las emisiones, el sistema de control total de emisiones del Centro estará formado por la aplicación de tres tecnologías de control.

- **Equipos de filtración de mangas y telas para el abatimiento de material particulado operacional:** Este tipo de equipos es para la captura de material particulado, en este equipo el flujo de aire aspirado por el ventilador pasa por el material del filtro que retira las partículas. El filtro de tela es el más eficiente para retener partículas finas y puede sobrepasar el 99% de remoción en la mayoría de las aplicaciones para MP.

El control de su nivel de eficiencia se realiza en forma instrumental y automática, esto sucede en todo el ciclo de filtración, para lo cual se emplean medidores de presión de los medios filtrantes como manómetros diferenciales y alarmas sonoras, cuando la tela se aproxima a su nivel de saturación por partículas. Esto es detectado por el sensor de presión diferencial por el aumento de presión en uno de las cámaras del equipo, en ese momento en forma automática, el equipo aplica un flujo de aire en contracorriente seguido de un pulso de vibración energética con el fin de desprender todas las partículas de la tela en circuito cerrado dejando el medio filtrante completamente operativo nuevamente, esto es un sistema auto limpiante, de bajo consumo de insumos y energía y de bajo mantenimiento.

Adicionalmente existirá un programa de reemplazo programado de los medios filtrantes (telas), consistente en su cambio cuando cumplan un 80 % del tiempo recomendado como vida útil del fabricante o cuando en el mantenimiento predictivo o preventivo se detecte alguna anomalía tales como: desgaste por abrasión o envejecimiento, condensación, tensión errónea, mangas sin elasticidad y/o humedad.



- **Equipos lavadores de gases:** Equipo diseñado para el abatimiento de los componentes condensables, hidrosolubles y material particulado de los gases aspirados, estará compuesto por un scrubber húmedo (lavador de gases) en flujo contracorriente, con soluciones de lavado adecuado para cada caso y naturaleza de los gases emitidos como medio filtrante.

El sistema de medición y control de la eficiencia de estos equipos es de carácter instrumental, es decir, se contará con sistemas de medición y alarmas en línea de parámetros químicos tales como pH, potencial redox, temperatura y cualquier otro parámetro de control que permita medir la eficiencia del sistema en todo momento, de existir variaciones, consumos o agotamiento de los medios filtrantes o soluciones de lavado, en este tipo de equipos el cambio o recuperación de los medios filtrantes es posible en todo momento y en forma automática o manual por adición de los reactivos de control o neutralización optimizados caso a caso para todos los tratamientos planificados y diseñados por el laboratorio del Centro para la jornada, condición que permite tener los niveles de eficiencia en óptimas condiciones en todo el transcurso de las reacciones de los tratamientos de los residuos.

- Equipos filtradores para el control químico de gases de los flujos de aire aspirado desde los puntos de emisión, del tipo no condensables y principalmente orgánicos basada en un equipo de filtración químico de adsorción con carbón activado y aditivos específicos como medio filtrante y con un amplio rango de tiempo de residencia. Equipos que permiten un completo control de emisiones gaseosas del tipo no condensables y consecuentemente olores causadas por componentes orgánicos tipo COV y aromáticos contenido en los Residuos y posiblemente liberados al ser sometidos a reacciones exotérmicas (principalmente neutralización ácido-base).

En este tipo de equipo de depuración de aire, la medición y control de su eficiencia, también es de carácter instrumental. Se realiza por dos medios, siendo la óptima la medición de la presión diferencial de agotamiento o saturación en la cámara interna del equipo. De existir aproximación al nivel de saturación, se aumenta la presión en la zona de filtración, lo que indica la proximidad de la necesidad de recambio o recuperación del medio filtrante. Este control de lectura de manómetro diferencial será seguido diariamente por el departamento de mantenimiento en su plan de mantenimiento preventivo y predictivo, quien programará el recambio o recarga del medio filtrante químico, manteniendo de esta forma, y en todo momento, la eficiencia de los equipos de depuración química en sus óptimos niveles.

Respecto a la vida útil del Proyecto, los materiales naturales (arcilla compactada) tienen una vida útil prácticamente indefinida. En cuanto a las geomembranas y el efecto de la temperatura sobre ellas, de acuerdo a referencias bibliográficas, indican que la vida media de una geomembrana de HDPE alcanza los 550 años en condiciones normales (Koerner, Robert M. Designing with Geosynthetics, 5th edition. Prentice Hall, 2005). Dadas las características del diseño y operación descrito en el párrafo anterior, no hay evidencia que indique que las geomembranas consideradas en el diseño propuesto del sistema de impermeabilización basal del Relleno de Seguridad no puedan alcanzar esa vida media esperada. Mayores antecedentes, se presentan en la ficha técnica adjunta en el Anexo 22 “Ficha Técnica Geomembrana” de la Adenda.

El Proyecto contempla procedimientos de validación y tratamientos para evitar que se dispongan en el Relleno de Seguridad residuos como los mencionados en la observación. Específicamente, los residuos no polares, derivados de hidrocarburos y del petróleo presentan condiciones aptas para ser manejados y revalorizados como combustibles alternativos en la Unidad de RRR, ya sea en estado líquido o sólido (por ejemplo envases ex-contenido de sustancias no polares como solventes, hidrocarburos y otros). Así mismo, en el caso que fuese necesario eliminar en el Relleno de Seguridad residuos con contenido de sustancias no polares y/o derivados de hidrocarburos o del petróleo, estos serán sometidos previamente a un tratamiento de oxidación química (mediante la adición de un oxidante fuerte, como por ejemplo permanganato de potasio o peróxido de hidrógeno).

Respecto de posibles punzonamientos y roturas de las capas impermeabilizantes y/o del sistema detector de fugas, en primer lugar cabe mencionar que posterior a la instalación de cada una de las dos geomembranas



que componen el sistema de impermeabilización, se procederá a realizar una inspección mediante el método de detección de fugas por arco eléctrico (ASTM D7953 - 14), la cual será conducida por una empresa externa debidamente certificada en la aplicación de este método. Cualquier falla que se detecte en esta inspección será reparada de inmediato, previo a la colocación de las capas superiores del sistema. Para corroborar lo anterior, la empresa encargada de la inspección emitirá un certificado de integridad de las geomembranas inspeccionadas, el cual será requisito previo para la autorización de la colocación de las capas superiores del sistema de impermeabilización basal del Relleno de Seguridad.

Observación: Contaminación del aire: *No se indican cuanto tiempo permanecerán las celdas de relleno sin ser tapadas mientras se acumulan residuos peligrosos, lo que es un peligro latente para nuestra salud.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se indica que:

El Proyecto contempla que el área de trabajo de la celda del relleno de seguridad en operación (con residuos) será cubierta al final de todas las jornadas diarias de trabajo con una capa de suelo local de 15 centímetros de espesor, aproximadamente. Si una zona de la celda no va a ser utilizada en el plazo de una semana, ésta será cubierta con una capa de 30 centímetros de espesor, aproximadamente. Esta actividad diaria regulada por el artículo 64 del D.S. N°148 del MINSAL permite tener cubiertos en todo momento los residuos dispuestos en el relleno de seguridad.

Cabe indicar que, según el Artículo 64 del mencionado D.S. N° 148 del MINSAL, la Autoridad Sanitaria podrá autorizar el uso de materiales alternativos siempre que su utilización signifique igual o superior protección para la salud de los trabajadores de la instalación y de la población en general. Además, sobre la base de antecedentes técnicamente justificados, se podrá solicitar a dicha Autoridad Sanitaria una frecuencia inferior de cobertura.

13. Antonio Nuñez Hernández.

Observación: Contaminación del aire: *Nos preocupa enormemente las fugas de compuestos no polares a través del tiempo como: parafinas, bencenos, tolueno, hidrocarburos, entre otros, el proyecto no especifica como cuidara que esto no suceda.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

La operación del Proyecto se regirá estrictamente por lo establecido en el D.S. N°148/2003 del MINSAL, que define el reglamento para el manejo de residuos peligrosos. En particular, en la operación del Relleno de Seguridad, se deberá verificar el cumplimiento del artículo 60 del citado Reglamento, que establece los residuos peligrosos que **no podrán** ser eliminados en Rellenos de Seguridad, entre los cuales se indican, en el literal b), los residuos inflamables, reactivos y/o corrosivos, así como también se mencionan en el literal f), los residuos tóxicos que liberen vapores tóxicos a temperatura ambiente.

Considerando que el Proyecto ha sido diseñado para dar cumplimiento al D.S. N° 148/2003 del MINSAL, este no contempla la disposición de residuos que contengan compuestos no polares, como solventes, parafinas, benceno, tolueno, hidrocarburos u otros componentes no polares, especialmente aquellos en estado líquido. En este mismo sentido, el Proyecto contempla procedimientos de validación y tratamientos para evitar que se almacenen residuos como los mencionados. Específicamente los residuos no polares, como solventes y derivados de hidrocarburos, presentan condiciones aptas para ser manejados y revalorizados como combustibles alternativos en la Unidad de RRR.



Cabe destacar que el Proyecto, en caso que de requerir disponer residuos con contenido de sustancias no polares y/o derivados de hidrocarburos, estos serán sometidos previamente a un tratamiento de oxidación química (mediante la adición de un oxidante fuerte, como por ejemplo permanganato de potasio o peróxido de hidrógeno). Adicionalmente, mediante los procesos de verificación llevados a cabo en el Laboratorio del Proyecto, se validará si la condición de inflamabilidad y el potencial de emitir vapores han sido eliminados, condición necesaria para que se autorice el despacho de los residuos tratados al Relleno de Seguridad. Por lo tanto, el Proyecto no contempla el almacenamiento de residuos que contengan sustancias no polares o derivados de hidrocarburos, sin al menos haber sido sometidos previamente a tratamientos para garantizar que las características de inflamabilidad y el potencial de emitir vapores explosivos han sido previamente eliminadas, tal como lo señala la normativa aplicable.

Por otra parte, tal como se señala en el numeral 1.5.2.2.2 del Capítulo 1 del EIA, los residuos que serán dispuestos en el Proyecto no se encontrarán en estado líquido, ni tampoco contendrán ni liberarán sustancias en estado líquido. La producción de lixiviados se deberá únicamente a la precipitación de aguas lluvia sobre el Relleno de Seguridad, las que potencialmente podrían percolar a través de la masa de residuos, de naturaleza eminentemente alcalina debido a la utilización de cal como principal reactivo de tratamiento, y entrar en contacto con las geomembranas del sistema de impermeabilización.

De esta forma, ante la contingencia de que: 1) Existan fugas en ambas geomembranas del sistema de impermeabilización; y 2) existan residuos dispuestos en el Relleno de Seguridad que contengan sustancias no polares que puedan ser potencialmente arrastradas en los lixiviados, el sistema de detección de fugas está diseñado y construido para detectar esta fuga, dado que cualquier componente no polar (que potencialmente estaría solamente presente a nivel de trazas ante la contingencia de un tratamiento deficiente de un residuo que las contenga) que logre percolar hasta las capas inferiores del depósito, lo hará por el transporte en una solución acuosa que representará la naturaleza alcalina, y por lo tanto conductiva (polar), de los residuos tratados y dispuestos.

Finalmente, cabe destacar que el Proyecto contempla la incorporación de un sistema de impermeabilización basal y de un sistema de detección permanente de fugas de tipo red, de acuerdo a lo descrito en el Anexo 1-12 “Diseño de la Impermeabilización del Relleno de Seguridad” del Capítulo 1 del EIA.

Observación: Falta de agua: *Es preocupante cual será la cantidad de agua que usará en los procesos de operaciones, el agua es un tema enormemente importante porque en nuestra zona el agua es muy escasa, el pueblo es abastecido con agua de otros lugares. Este proyecto no contempla este importante punto.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que el proyecto contempla una fuente de agua que corresponde a un derecho (en uso) que el titular ha adquirido en la zona, desde donde son trasladados a la planta de potabilización.

Además se contempla una Planta de potabilización y abastecimiento de agua potable para servicios higiénicos, vestuarios, equipos lavajeros y laboratorio. Se ha considerado un consumo máximo diario por persona de 150 l/persona – día, con lo que se requerirá un caudal total de 12 m³/día para 80 personas. El agua para uso sanitario será almacenada en dos estanques prefabricados de polietileno de alta densidad de 5 m³ c/u a los cuales se les aplicará un proceso de potabilización mediante cloración, con el fin de cumplir con los parámetros establecidos por la NCH 409/2005 Requisitos para Agua Potable. La distribución de agua será por medio de un sistema de impulsión con sistema hidroneumático, las cuales elevarán el agua para el consumo a través de matrices de HDPE. El sistema de impulsión abastecerá de agua almacenada en el Estanque de Agua fresca, el que contará con una capacidad de almacenamiento de 200 m³ con recirculación. Además de abastecer a la planta potabilizadora, proveerá agua para el lavado de ruedas y envases, equipos lavadores de gases, lavadores de emergencia, lavado de pavimentos en unidades de tratamientos y para la red de riego. También estará



interconectado con el estanque de la red de incendio para proveer de capacidad adicional de combate al fuego en el escenario que se produzca un siniestro.

Respecto a las aguas servidas, durante la primera etapa del Proyecto, éstas serán retiradas por una empresa debidamente autorizada y luego, cuando entre en operación la planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS), éstas serán tratadas y los efluentes (tratados) serán incorporadas al proceso, por lo cual no tiene contacto con recursos naturales renovables.

La PTAS tendrá una capacidad de tratamiento de 12 m³/día (80 personas). Posee los siguientes componentes:

- Estanque de pre tratamiento de D=1,20 m y H= 3,00 m: Permitirá retirar sólidos no biodegradables.
- Estanque de acumulación de agua cruda de 4,3 m³: Permitirá ecualizar cargas orgánicas aplicadas a la planta.
- Cámara de válvulas y elevación para alimentación de reactor biológico: Permitirá elevar el agua servida hasta el tratamiento biológico y regular el caudal entregado.
- Reactor biológico de 10 m³: Se producirá el proceso de digestión aeróbica. Las aguas serán mezcladas y aireadas a través de difusores de aire localizados en el fondo. Estos difusores, inyectarán el volumen de aire necesario transferido como oxígeno al reactor y digester de lodos para activar el ascensor de aire de recirculación de lodos.
- Sedimentador de 2,3 m³: En esta etapa no habrá agitación ni mezcla, de manera que el líquido se mantendrá en completa calma para facilitar el proceso de sedimentación. Las aguas continuarán en forma gravitacional a la siguiente etapa de desinfección.
- Desinfección y cámara de contacto de 1 m³: Por medio de pastillas de hipoclorito de sodio al 10%, tras lo cual el efluente será retenido 30 minutos en un estanque de contacto para reforzar la acción germicida del químico.
- Decloración: Por medio de pastillas de sulfito de sodio, tras lo cual al efluente se le retirará el cloro libre remanente por contacto en catridge de decloración.
- Estanque de acumulación de agua tratada de 10 m³: El agua una vez tratada y desinfectada se acumulará en un estanque de 10 m³ cilíndrico horizontal y será conducida a una cámara de muestreo, para luego ser utilizada en los procesos.

El efluente de esta planta será conducido directamente a los estanques de agua de procesos. Esta agua se utilizará como insumo para los tratamientos que se realizan en las plantas de RILES y RISES. Estos tratamientos requieren la aplicación de dosis variables de agua (según lo definido en laboratorio) para la formación de los hormigones y las mezclas solidificantes, encapsulantes o de reacciones químicas, permitiendo una mezcla íntima entre los residuos y los reactivos de tratamiento. Al proveer agua de cristalización en ciertas reacciones químicas, esta agua finalmente se incluirá en los sólidos obtenidos del material tratado en la etapa de fragüe. También se realizará un uso intensivo de esta agua industrial en la unidad de tratamiento de Riles como agua dosificada de pre-tratamiento para causar la reducción de los grados de acidez de los Riles antes de proceder a la neutralización ácido-base o redox.

Observación: contaminación del Suelo: Como pretende “CIGRI” controlar la afluencia de agua, proveniente de las quebradas, cuando hace poco, se presentó un frente de mal tiempo que dejó lluvias continuas que no se presentaban hace mucho tiempo, la cantidad de agua que bajo de los cerros fue mucha, como este proyecto pretende controlar este importante punto.



Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Según consta en el procedimiento de evaluación ambiental, el proyecto contempla la intervención de quebradas mediante la canalización de 2 quebradas ubicadas aguas arriba de la quebrada Qd y la construcción de 4 alcantarillas. Además se captará una parte de las aguas lluvias que caigan dentro de un sector de la Cuenca 2, la cual será utilizada para procesos industriales. Esta captación de aguas implica que 0,090 km² serán restados de la superficie aportante de la Cuenca 2, lo cual corresponde a una disminución del aporte de caudal de 1,40% de la escorrentía total de la Cuenca Proyecto y a un 0,05% de la escorrentía total de la Cuenca Til-Til. Ahora bien, si tomamos en cuenta que la infiltración, por las características geológicas de la zona (afloramientos rocos y alto contenido de arcillas), es bastante baja, la disminución de la recarga del acuífero por las obras será de muy baja magnitud.

Para la determinación del Área de Influencia del componente hídrico, específicamente hidrogeológico, se utilizaron diversos factores, entre los cuales destacan los siguientes:

- Hidrológicos: Delimitación de cuencas (y acuíferos) realizado por la DGA (2002) en el “Informe de Zonificación Hidrogeológica para las regiones Metropolitana y V”;
- Topográficos: Curvas de nivel cada 50 m, a escala 1:50.000, generadas por el Instituto Geográfico Militar (IGM) en formato Shapefile (SHP); y
- Geológicos: Unidades geológicas definidas y delimitadas en la Carta Geológica del Área Tilttil-Santiago, a escala 1:100.000, realizada por el SERNAGEOMIN (1999).

De acuerdo a los antecedentes de la DGA (2002) se confeccionó la figura 49 del Adenda, en la cual se ilustra la cuenca de Tilttil, su red hídrica principal y su acuífero, además del área de emplazamiento del Proyecto.

En esta figura se puede distinguir que, en la cuenca de TilTil el acuífero presenta dos sectores uno en la parte centro norte, y otro en la parte sur. El área del Proyecto se encuentra ubicado en el acuífero centro norte, el cual se encuentra separado por la red hídrica (estero Montenegro).

Para caracterizar dicho acuífero, se utilizaron los antecedentes geológicos, con los cuales se concluyó que en el sector de estudio existen 3 unidades hidrogeológicas, las cuales son UH1: roca de baja permeabilidad; UH2: depósitos coluviales de permeabilidad media-baja; y UH3: depósitos aluviales de permeabilidad media-alta (figura 50 de la Adenda).

La UH1 se emplaza en las zonas altas del sector, con fuerte pendiente, y posee permeabilidad baja, por lo que actúa como divisoria de aguas, tanto subterráneas como superficiales, delimitando al acuífero del sector al impedir la conexión del agua subterránea con otras subcuencas.

Por su parte, la unidad UH2 se emplaza en el sector con menor pendiente que la UH1, en la parte media de la subcuenca. Esta unidad facilita la infiltración de una proporción importante de las precipitaciones hacia el acuífero, sin embargo, no es un medio propicio para almacenar aguas subterráneas debido a que poseen mala selección, bajo espesor y finos en la matriz, lo que permite estimar para esta unidad una permeabilidad media-baja.

La UH3 se restringe sólo al sector de menor cota, en el tramo distal de la subcuenca. Posee baja extensión y espesor y permeabilidad media-alta, por lo que es un medio propicio para almacenar aguas subterráneas, pero muy restringido.

Finalmente, se utilizaron las curvas de nivel del IGM para delimitar las zonas de altas cumbres, con lo cual se definió el Área de Influencia Hidrogeológica, correspondiente a la Subcuenca Rungue.



Cabe indicar que, el Proyecto no contempla la extracción de agua subterránea ni la descarga de aguas hacia el acuífero. Solo la impermeabilización de algunos sectores del área del Proyecto, podría identificarse como una merma en la recarga del acuífero; sin embargo, si se considera que el Proyecto representa un 0,21% de la superficie de la subcuenca de Rungue, que el volumen de agua almacenado es bajísimo y que la transmisividad fluctúa entre 2 y 15 m²/día (indicando la muy baja eficiencia hidráulica del medio permeable), es posible concluir que, la eventual merma en la recarga del acuífero es de muy baja magnitud e importancia.

14. Observante: Juanita Fuentes y Juan Astorga

Observación: *Respecto del Transporte regional e interregional de Sustancias Peligrosas, el Titular debe indicar*

- *Si durante las operaciones de carga, transporte, descarga, trasbordo y limpieza, todos los vehículos de transporte, portaran los rótulos a que se refiere la Norma Chilena 2190 Of 2003, visibles al frente, atrás o a los costados de los vehículos.*
- *Con sus revisiones técnicas al día y poseerán las características necesarias, para efectuar el transporte de sustancias peligrosas con toda seguridad, las cuales obedecerán a la mantención adecuada de sus componentes, bateas, rampas, silos, motor, eje, neumáticos, frenos, etc.*
- *Si los vehículos de transporte, contaran con un taco grafo, para el registro de la velocidad y distancia recorrida, los registros de estos dispositivos quedaran en poder del Titular del Proyecto y estarán a disposición del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, de Carabineros de Chile, del expedidor y el destinatario, para su consulta, por un periodo de 30 días*
- *Los vehículos deben considerar la instalación de transceptores GPS, los cuales. Informaran la inmediata consulta por teléfono al conductor y ante la ausencia de respuesta, se activara el Plan de Emergencias a su Costo y total responsabilidad.*
- *Indicar los lugares de detención y descanso, proyectados en la Ruta, art 19 del D.S N° 298/95 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.*
- *Tipos de embalajes de la carga.*
- *Lavado, mantención y reparación de vehículos, respecto de la limpieza del camión y sus contenedores, manejados como residuos líquidos.*
- *Indicar Inspección diaria por los conductores vehículos.*
- *Indicar mantención preventiva y correctiva, así mismo condiciones climáticas adversas.*
- *Procedimientos para actuar ante derrames de ácidos, medidas durante la emergencia,*
- *Indicar Hoja de Datos de Seguridad para el Transporte HDST.*
- *Indicar en todo su contexto el Plan de Emergencia para el Transporte de las Cargas con sustancias peligrosas*
- *Indicar el Programa en todo su contexto para la prevención de Riesgos, asociados al Transporte de cargas con sustancias peligrosas.*
- *Indicar detalle de las rutas en mapas, por las distintas Regiones y Comunas, llegadas por el Norte, enlace Rungue y llegada por el Sur enlace Polpaico — Quilapilun, conformando un alto tráfico, congestión Vial y elevación tasa accidentes de la Comuna, con cifras 22 al año, lo que amerita un Impacto Negativo, no compensable de las vidas humanas.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2158543352>

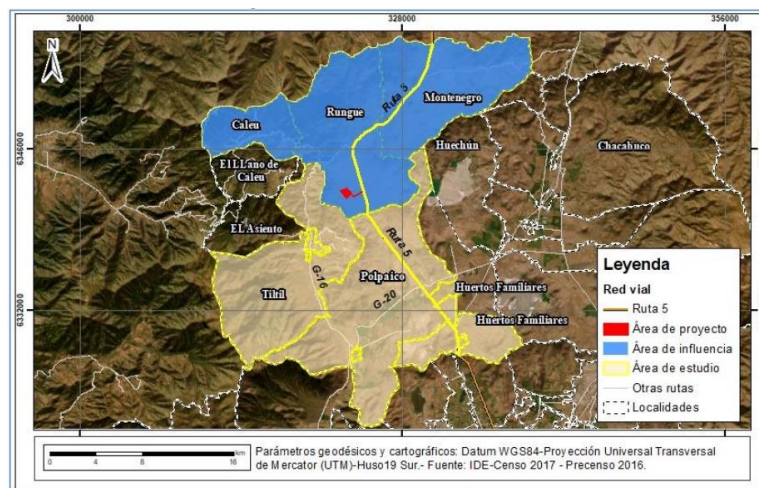
El Proyecto no contempla la prestación del servicio de transporte de residuos, por lo que no contará con una flota de vehículos propios para realizar dicha actividad, dado que se restringirá a desarrollar actividades estrictamente relacionadas con la eliminación de residuos industriales dentro de sus instalaciones.

En este sentido, el Proyecto recibirá residuos industriales (peligrosos y no peligrosos), cuyos generadores corresponderán a terceras empresas de distintos rubros industriales, emplazadas en distintas localidades, quienes definen el destino de sus residuos, sobre la base de la contratación de un servicio de eliminación de ellos. La cantidad, tipo y frecuencia de generación de residuos varía ampliamente según generador y dado que son éstos quienes seleccionan el destino de sus residuos, también son los responsables de contratar el servicio de transporte hacia el destinatario autorizado para su eliminación.

En relación al literal b) del Art. 7 del RSEIA, en primer lugar, mencionar que los grupos humanos del área estudiada por el Titular circulan habitualmente por la Ruta 5, que conecta las distintas localidades con los centros urbanos principales, que corresponden a Tiltil y Huertos Familiares en la comuna, además de Colina y el Gran Santiago en la misma Región, y las ciudades de la Provincia del Aconcagua en la Región de Valparaíso, entre otras.

El Titular del proyecto declara en la segunda Adenda Excepcional que: *fue posible confirmar que el flujo inducido del Proyecto, en particular en el enlace Rungue, corresponde al factor potencialmente generador de interferencias con los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos de tres localidades. A partir de esta conclusión, fue posible delimitar el área de influencia a las localidades de Rungue, Caleu y Montenegro, cuyos grupos humanos, usuarios habituales del Nudo Vial Rungue, podrían advertir alteración en sus tiempos de desplazamiento debido al Proyecto, las que, de todos modos, no resultan significativas.*

Figura 1. Área de Influencia de Medio Humano.



Fuente. Figura 6 segunda Adenda Excepcional.

En relación con el análisis de estacionalidad, con el objetivo de desarrollar la evaluación del impacto vial bajo una peor condición de evaluación, es importante disponer de los datos a incorporar al modelo en la época más desfavorable. En este sentido los registros que realiza la Dirección de Vialidad son una muestra representativa de la variación estacional que se registran durante un año en algún punto de estudio, de la figura 3.1 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, se observa que el Punto de Control N° 72 es el único punto que se encuentra dentro del área de estudio, por lo que es considerado en el análisis. Cualquier otro punto que se encuentre fuera del área de estudio no sería representativo del comportamiento del flujo vehicular del sector, no afectan el área de estudio, por lo que no serán considerados para el presente análisis. Dicho punto corresponde al camino Rungue-Lo Echevers de la Ruta G-16, ubicado al norte del proyecto.

Del gráfico de la Figura 3.2 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, se observa que en promedio 741 vehículos transitaban en forma diaria durante el año 2021 y que 724 vehículos transitaban en promedio en forma diaria durante el verano (-2.3% inferior que el promedio anual), 676 vehículos transitaban en promedio



en forma diaria durante el invierno (-8.7% menos que el promedio anual) y que 822 vehículos transitaban en promedio en forma diaria durante la primavera (+11.0% superior que el promedio anual).

Por lo tanto, que el mayor flujo vehicular se registra durante el período de Octubre (mes de primavera), el cual corresponde al período más crítico en términos de flujos vehiculares, ya que es la peor condición base, y dado que las mediciones de flujo vehicular se realizaron durante la temporada de primavera, no es necesario aplicar un factor de corrección de los flujos medidos.

Es así como, durante la tercera semana de octubre del año 2021, entre el lunes 18 y viernes 22 de octubre, se realizó un levantamiento en terreno de las condiciones actuales de operatividad de la vialidad en el área de estudio, esto es: 1. Catastro Fotográfico del Sector 2. Grabación de Videos 3. Mediciones de flujo vehiculares. 4. Mediciones de velocidad de operación. Las mediciones de flujos vehiculares y de velocidades de operación en el área de estudio se encuentran en “Anexo 1.- Mediciones Flujos vehiculares” y “Anexo 3.- Mediciones Velocidades” de la segunda Adenda Excepcional. Adicionalmente, se desarrollaron mediciones de velocidad en terreno el día 20.10.2022 con la finalidad de determinar la velocidad en los distintos tramos viales del área de estudio, datos que son empleados como insumo para realizar la calibración del modelo Saturn.

Por otro lado, para definir la periodización (la cual tiene objetivo principal encontrar, a lo largo del día, lapsos de tiempo característicos), se realizaron mediciones continuas de flujos vehiculares el miércoles 20 de octubre del año 2021 desde las 07:00 hrs hasta las 21:00 hrs, en los siguientes puntos que se encuentran dentro del área de estudio, indicándose el tipo de regulación:

Tabla 52. Puntos de Control Mediciones Flujos Vehiculares

PC	Cruce	Tipo Regulación
1	Enlace Rungue	PARE
1B	Enlace Rungue/Santa Elena	PARE
2	Acceso Caleu	PARE
3	Ruta 5 (Frente al proyecto CIGRI)	CEDA EL PASO
4	Acceso Huertos Familiares Sur	PARE
5	Acceso Huertos Familiares Norte	PARE
6	Enlace Quilapilun-Polpaico	CEDA EL PASO

Fuente: Tabla 2 anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

En el punto 3.3.2 del anexo de la segunda Adenda Excepcional, se presenta el diagrama de movimientos medidos en los puntos de control anteriormente mencionados y medidos en terreno. Ahora bien, en el informe presentado por el Titular, tanto para el modo motorizado como en el no motorizado, se evaluó el impacto vial en el área de estudio en Saturn y el impacto vial del proyecto en el Enlace Rungue en Aimsun en la hora más crítica, **la cual ocurre para ambos casos en un día laboral entre las 17:00-18:00 hrs.**

El Estudio de Impacto Vial presentado en la segunda Adenda Excepcional, se indicó que la mayoría de los vehículos que circulan por todos los puntos de medición corresponden a vehículos livianos (76%), seguidos de camiones de dos ejes (21%) (punto 3.4 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional). Se presenta a continuación una tabla donde es posible verificar la capacidad de los tramos en relación al tipo de vía, la capacidad de las vías, los flujos actualizados al 2029 sin y con proyecto y los niveles de servicio, para orientación de ellos tramos se sugiere mirar las imágenes 5.7 y 5.8 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional.

Tabla. Nivel de Servicio de Enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio.



NodoA	NodoB	Tipo Vía	Capacidad (veh/hra)	Escenario Base 2029			Escenario Base con Proyecto 2029			Nivel Servicio		Variación Densidad (veh/km)
				Flujo (veh/hra)	Grado Saturación %	Densidad (veh/km)	Flujo (veh/hra)	Grado Saturación %	Densidad (veh/km)	Base 2029	Base con Proyecto 2029	
1102	1109	Enlace Rungue	1792	126.5	7.1%	2.88	315.5	17.6%	7.17	A	B	4.3
1103	1102		1428	71.5	5.0%	2.04	260.5	18.2%	7.45	A	B	5.4
1104	1103		1487	179.3	12.1%	4.72	368.3	24.1%	9.69	A	B	5.0
1105	1104		1800	75.6	4.2%	1.99	264.6	14.7%	6.96	A	B	5.0
1108	1113	Converge a la autopista (Enlace Rungue)	1800	50.9	2.8%	0.82	239.9	13.3%	3.87	A	A	3.0
1109	1111		1440	124.7	8.7%	2.04	313.7	21.8%	5.14	A	A	3.1
1113	1105		1800	75.6	4.2%	1.34	264.6	14.7%	6.31	A	B	5.0
1603	1611		1440	49.3	3.4%	1.90	88.8	6.2%	3.42	A	A	1.5
1605	1603	Enlace Quilapilún	1698	205.2	12.1%	5.40	244.7	14.8%	6.44	A	B	1.0
1606	1605		1800	205.2	11.4%	5.39	244.7	13.6%	6.43	A	B	1.0
1608	1606	Converge a la autopista (Enlace Quilapilún)	473	99	21.0%	2.68	138.5	29.3%	3.74	A	A	1.1
1611	1604		1440	101.5	7.0%	2.67	141	9.8%	3.71	A	A	1.0

Fuente. Tabla 23anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Cabe señalar que la conectividad entre las distintas localidades del área de estudio considera adicionalmente el uso de las Rutas G-16 y G-20. La primera de ellas opera en paralelo a la Ruta 5, mientras la segunda permite la conexión entre la G-16 y la Ruta 5.

Los grupos humanos cuentan con dos vías alternativas disponibles para el desplazamiento:

- 1) La Ruta G-16, que conecta con Tiltit, localidad que concentra una mayor oferta de bienes y servicios, y que ha sido identificada además con una alternativa atractiva por parte del Gobierno Regional.
- 2) La Ruta 5, que permite el acceso a Huertos Familiares y Tiltit para suplir la demanda de servicios y bienes, y comparte sus usos con otros usuarios que no provienen de las localidades y que necesitan desplazarse para distintos efectos, conectando otras áreas entre sí para usos comerciales, industriales y personales. Cabe señalar que esta ruta permite a la vez el desplazamiento del transporte público que usa esta ruta, razón por la cual cuenta con una serie de paraderos y pasarelas en los tramos.

La Ruta 5 es utilizada también por el Proyecto, en los siguientes tramos y direcciones:

- Ruta de Ingreso desde el Sur: Los vehículos que ingresen desde el sur lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección sur a norte (calzada oriente). Deberán tomar la salida hacia la localidad de Rungue y realizar la maniobra de retorno hacia el sur en el Enlace Rungue (km 54) accediendo nuevamente a la Ruta 5 norte circulando en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto CIGRI en el Km 50,6.
- Ruta de Ingreso desde el Norte: Los vehículos que ingresen desde el norte lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto CIGRI en el Km 50,6.
- Ruta de Egreso: La salida de los vehículos desde el proyecto CIGRI será siempre a través del camino privado y el acceso habilitado en el Km 50,6 de la Ruta 5 norte, calzada poniente, mediante la pista de aceleración habilitada para ingresar a la Ruta 5 norte y circular en dirección norte a sur. Para tomar la dirección norte, los vehículos deberán tomar el Enlace Quilapilún, que les permite el cambio de pista.

En los referidos tramos, el Proyecto circulará con vehículos livianos y pesados. Al quinto año ocurre el escenario más desfavorable, al superponerse algunas actividades de construcción con operación, para lo cual se presenta el flujo en fase de construcción, operación y total:

Tabla 53. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Etapa de Construcción

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	2	2,5	2	0	2	0
Autos	8	1	8	0	8	0
Buses	1	2	1	0	1	0
Veh/día	11	-	11	0	11	0
Veq/día	15	-	15	0	15	0



Fuente: Tabla 13 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Tabla 54. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Etapa de Operación

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	65	2,5	54	11	54	11
Autos	45	1	35	10	35	10
Buses	3	2	3	0	3	0
Veh/día	113	-	92	21	92	21
Ve/día	214	-	176	38	176	38

Fuente: Tabla 12 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Tabla 55. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Total

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	67	2,5	56	11	56	11
Autos	53	1	43	10	43	10
Buses	4	2	4	0	4	0
Veh/día	124	-	103	21	103	21
Ve/día	229	-	191	38	191	38

Fuente: Tabla 14 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Por lo tanto, de acuerdo con los datos, los flujos que generará el proyecto:

- Flujo operación 5° año operación:
 - o 45 vehículos livianos
 - o 65 vehículos pesados
 - o 3 buses de acercamiento (BIU)

Sumando 113 vehículos, lo cual corresponde a 214 veq/día.

- Flujo construcción 5° año operación:
 - o 8 vehículos livianos
 - o 2 vehículos pesados
 - o 1 bus

Sumando 11 vehículos, lo cual corresponde a 15 veq/día

Por lo que el proyecto CIGRI generará/atraerá un flujo de 124 vehículos/día, compuesto por 71 vehículos pesados (67 camiones + 4 buses) y 53 vehículos livianos particulares. **Este valor equivale a 229 veq/día** los cuales se incorporarán en las rutas que realizarán dentro del área de estudio.

Ahora bien, las intersecciones con las rutas utilizadas por los grupos humanos, susceptibles de ser afectadas por el Proyecto, corresponden a las siguientes:

- Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al norte. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro que viene desde la G-16.
- Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.



- Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro. Los resultados que provienen de la actualización del estudio de impacto vial para la localidad de Rungue, se presentan a continuación:

a) Conectividad vial

Los resultados de las modelaciones, que se desarrollaron particularmente en las intersecciones que permiten el acceso a las localidades, concluyeron que no existen modificaciones significativas en términos del nivel de servicio y las capacidades de la ruta (ver Tabla 23, Nivel de Servicio de Enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio del Anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional), como se indica a continuación:

- Respecto al nivel de servicio en el Enlace Rungue, el escenario “sin Proyecto” considera un nivel A (circulación a flujo libre, donde los usuarios, considerados en forma individual, están virtualmente exentos de los efectos de la presencia de otros en la circulación), mientras que el escenario con Proyecto al año 2029, de mayor movimiento, pasa a un nivel B (dentro del rango del flujo estable, aunque se empiezan a observar otros vehículos integrantes de la circulación, con lo que la libertad de selección de las velocidades deseadas sigue relativamente inafectada, aunque disminuye un poco la libertad de maniobra en relación con la del nivel de servicio A). La modificación entre ambos niveles es perceptible, pero su efecto en términos de conectividad es nulo, en la medida que se mantiene la opción de llegar a los destinos indicados, en los tiempos habituales. Esta variación, por otro lado, ocurre en las siguientes secciones del Nudo, con lo que la alteración se produce respecto de los siguientes flujos:

- o Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

- Respecto de los grados de saturación, el mayor valor observado corresponde a un 24,1% lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

- Respecto de las capacidades de la ruta en el Enlace Rungue, el tramo de capacidad mínima ofrece una capacidad de 1428 veh/hr. La situación con Proyecto indica que ella podría alcanzar un valor máximo de 260,5 veh/h, situación que continúa estando muy por debajo de la capacidad de la ruta. Adicionalmente, se proyecta una densidad de 7,45 veh/km lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

Se debe hacer hincapié que todos estos resultados se basan en un supuesto extremadamente conservador o desfavorable desde el punto de la vialidad, y además hipotético, asumiéndose que el 100% de la demanda estimada del proyecto de un día pasará o transitará en una hora, que además coincide con la hora de máximo tráfico de acuerdo con las mediciones efectuadas en terreno incorporándose además flujos probables que operarán para el año 2029 debido a la operación de otros proyectos. Ello implica que, en la práctica, el proyecto no tiene el potencial de desmejorar en forma relevante el nivel de servicio de las rutas consideradas.

- El efecto en términos de capacidades de la ruta afecta puntualmente el acceso a la localidad de Rungue.
- o Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

b) Tiempos de desplazamiento viales

Los resultados muestran modificaciones en los tiempos de desplazamiento prácticamente imperceptibles para los usuarios.

- Respecto de los tiempos de desplazamiento en el Enlace Rungue, la modelación AIMSUM realizada por el Titular muestra que el paso por el Enlace Rungue desde el sur implica pasar de 122,35 segundos de viaje a 124,13 segundos disminuyendo la velocidad, en el escenario más desfavorable, de 37,96 km/h a 37,39 km/h, es decir, una variación negativa de 1,5%. La variación en tiempos de desplazamiento es de 1,78 segundos



adicionales (Figura 6.3 y 6.4 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional y Anexo 9.- Resultados Modelación Aimsun).

c) Libre circulación vial

Las direcciones de los flujos no se ven alteradas por el Proyecto. El Proyecto no requiere cortar el tránsito ni generar vías alternativas para su construcción, operación y cierre. Ninguna de las obras y acciones del Proyecto modifica tampoco la frecuencia existente, pues el Proyecto suma sus desplazamientos a los basales, sin reemplazarlos. Por otro lado, la forma de desplazamiento no se modifica: el tipo de vehículos que incorpora el Proyecto no son diferentes a los de la línea de base, y el Proyecto, al contar con sus propios medios de desplazamiento para sus trabajadores, tampoco interfiere en las formas de desplazamiento existentes.

Considerando el Nudo Vial de Rungue como parte gravitante del área de influencia, se evaluó también el efecto sobre desplazamientos peatonales.

En el sector del enlace Rungue, los cruces peatonales se producen a través de pasos no regulados a nivel de calle. La condición evaluada consideró una velocidad de 2.5 km/hr o 0,7 m/s, asociado a mujeres con niños (Tabla 27, Velocidades medias normales de peatones de distintos grupos en terreno llano y para densidades bajas, de la segunda Adenda Excepcional), que circulan por el nudo en 36,23 segundos. El incremento es equivalente a un 0,7%, con lo que puede desestimarse un efecto significativo (Anexo 17 segunda Adenda Excepcional), importante mencionar que en la Figura 6.7 del anexo 2 de la segunda Anexo Excepcional es posible verificar la modelación peatonal y vehicular realizada en Aimsun en el Enlace Rungue

Respecto de la circulación en bicicletas, cabe señalar se incorpora una modelación de ciclos en la presentación del Titular para ello se cuenta con mediciones de ciclos (bicicletas), las cuales se llevaron a cabo el día 20 de octubre del año 2021 en los que se midieron 7 puntos de control en el horario comprendido desde las 07:00 hrs hasta las 21:00 hrs, cuyos datos mostraron que el mayor flujo ocurre en el horario punta tarde, entre las 17 y 18 horas, con los siguientes flujos en sus puntos de observación:

- En el punto de control Enlace Rungue (PC_1), no contabilizó presencia de bicicletas. Asimismo, en el punto de control Enlace Rungue-Santa Elena (PC_1B), se contabilizaron 6 bicicletas.
- En el punto de control Acceso Caleu (PC_2), se contabilizaron 2 bicicletas.
- En el punto de control Ruta 5 (PC_3), no se detectaron bicicletas, lo que es concordante con la prohibición de circulación en ellas por carretera.
- En el punto de control Acceso Huertos Familiares (PC_4), se contabilizaron 2 bicicletas.
- En el punto de control, Entrada y Salida Huertos Familiares (PC_5), se contabilizaron 2 bicicletas. En este mismo punto de control se contabilizaron 23 bicicletas en el horario de 7 am a 9 pm.
- En el punto de control 6, Enlace Quilapilún se contabilizaron 4 bicicletas.

Los resultados permiten concluir que, considerando una velocidad promedio de 20 km/h, en el sector de enlace Rungue (correspondiente al sector más sensible) la situación para los ciclos se modifica de manera imperceptible, pues en el escenario con proyecto su velocidad disminuye solo en 17 centésimas de segundo, mientras que el tiempo de viaje aumenta sólo en 1,96 segundos. Cabe tener presente que el Proyecto no afecta la infraestructura existente para el desplazamiento en este medio, ni en general las estructuras, señaléticas ni equipamientos que faciliten el desplazamiento a través de esta modalidad de transporte. La situación con Proyecto implica modificaciones prácticamente imperceptibles en la condición de base de estos. De este modo, es posible concluir que no se proyectan efectos en la conectividad, tiempos de desplazamiento ni libre circulación ocupando este tipo de transporte.

Como se observa, para los grupos humanos que deben ingresar al Nudo Vial de Rungue (Rungue, Caleu y Montenegro), no se prevén efectos sobre la libre circulación, entendiendo que ellos podrán seguir desplazándose normalmente entre las distintas localidades del área de estudio, sin modificar el sentido de sus flujos ni su frecuencia. En términos de conectividad, en la medida que las rutas que permiten llegar a los destinos donde se dirigen los grupos humanos no se ven afectadas por el tránsito del Proyecto manteniendo la capacidad suficiente y sin afectar los flujos, esta no resulta afectada significativamente.

Por último, tampoco se prevén efectos relacionados con el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento, dado que un aumento en los tiempos de viaje de un 1,5% no es perceptible en estos términos, y los grupos humanos podrán continuar ocupando las rutas a la misma velocidad que hasta ahora. Los peatones



por su parte sólo incrementarán sus tiempos de desplazamiento, exclusivamente en el Nudo Vial, en menos de un segundo, lo que no alcanza a ser perceptible y con ello no significativo.

En resumen, las modificaciones en los tiempos de desplazamiento con motivo de la ejecución del Proyecto son las que se indican a continuación, para el punto donde efectivamente ocurren, que corresponde al enlace Rungue:

Tabla 56. Variaciones en tiempos de desplazamiento por tipo de desplazamiento

Modos de desplazamiento	Tiempo de desplazamiento (seg) Enlace Rungue		
	Situación actual (Sin Proyecto)	Con Proyecto	Variación
Vehículo motorizado	122,35	124,13	1,5%
Peatones	36,23	36,49	0,7%
Ciclistas	197,9	199,86	0,99%

Fuente: Anexo 2: Actualización Análisis Impacto Vial

Finalmente, importante mencionar además que, respecto de la posibilidad de que los vehículos del Proyecto que utilizarán el Enlace Rungue podrían generar retrasos en el arco que va desde el Enlace Rungue hasta el ingreso a la autopista, se realizaron mediciones específicas en terreno en forma continua para el movimiento norte sur de los flujos en Santa Elena que se incorporan a la Ruta 5 Norte entre las 07:00 y 21:00 hr el día 03.08.2022, es decir, un día con flujos habituales con la finalidad de identificar la eventual formación de una cola de vehículos asociados al movimiento 320, el cual se identifica en la Figura 3.13 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional.

De los resultados obtenidos, se observa que, en la actualidad, es decir, en la situación “sin Proyecto” año 2022, no se registró cola vehicular en el movimiento 320. Se analizaron además los tiempos promedios entre intervalos de vehículos, observándose que, en todos los tramos horarios analizados, el intervalo de tiempo mínimo entre dos vehículos es de 0:01:13, el cual ocurre entre las 07:00 y 08:00 hrs, donde cada 73 segundos (intervalos entre vehículos o “headways”) pasan 0,93 vehículos. Es decir, en el peor escenario en la actualidad, el valor de tiempo entre vehículos mínimo es de 73 segundos, lo cual explica que durante todo el día en que se realizaron mediciones de tránsito en la pista de incorporación al sur de la Ruta 5 desde el Enlace Rungue, es decir en la Situación Actual año 2022, no se registró congestión vehicular.

Y, en atención a lo requerido en la observación 3.3 del ICSARA enviado mediante carta N°202213103483 del 14 de julio de 2022, se hizo una completa revisión del banco de proyectos disponible en el SEIA para la comuna de Til Til, constatándose 188 proyectos que cuentan con RCA favorable. De estos, se eliminaron todos los proyectos que, a la fecha del levantamiento de datos en terreno de la línea de base de flujo vehicular (octubre de 2021), se encontraban ya en fase de operación debido a que se trataría de proyectos cuyos flujos vehiculares formarían parte de la línea de base medida en terreno. Aplicado el filtro, finalmente se identificaron 16 proyectos cuyos flujos informados deberían incorporarse o sumarse a los resultados medidos en el trabajo de levantamiento de línea de base y que, por lo tanto, podrían producirse en el futuro y adicionarse a los flujos asociados al proyecto CIGRI. Estos flujos fueron entonces incorporados en la modelación de tráfico proyectada para el año 2029, de manera de determinar el impacto vial del proyecto CIGRI bajo un supuesto extremadamente desfavorable.

Con todo lo anterior, es posible descartar fundadamente afectación significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos en el área de influencia del Proyecto, en los términos indicados en el D.S. N° 40/2012 del MMA, Reglamento del SEIA.



Adicionalmente, el Proyecto complementa un plan de prevención con acciones tales como: cláusula contractual con transportistas con el deber de contar con todas las autorizaciones vigentes, obras de mejoramiento de seguridad vial y peatonal en el enlace Rungue, protocolo de control para transportistas (mayores detalles ver numeral 10.1 de la Adenda); y el Plan de Emergencia con acciones como: la detección temprana de emergencias y comunicación, por medio de cámaras de monitoreo; mantención de implementos e insumos para apoyar la respuesta ante emergencia; atención temprana; entre otros (Para mayores detalles respecto al Plan de Emergencias del Proyecto y su sistema de respuestas, ver numeral 10.3 “Plan de Emergencias” del Capítulo 10 del EIA, y Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias Proyecto Centro Integral de Gestión Residuos Industriales Ciclo S.A.” de la Adenda Complementaria).

Finalmente, cabe señalar que el Proyecto solo recibirá residuos peligrosos que sean transportados por empresas de transporte especializadas que estén debidamente autorizadas y que cumplan con las exigencias de las normas correspondientes.

15.- Observante: Norma Valencia Astorga, Juan Alberto Carvajal Guerra y Ángela Riquelme Cortés.

Observación: *Es de su conocimiento y del Servicio, el concepto "Declaración de Zona Saturada y Latente ", conforme a lo señalado en la Ley 19.300, en su artículo 43, el primer paso para el desarrollo de planes de descontaminación o de prevención; es la declaración de zonas saturadas o latentes, que no se aplica en toda su dimensión en la Comuna de Til Til en su dimensión espacial, se nos incluye como Región Metropolitana.*

El cuerpo legal de Zona Saturada, es aquella, en que una o más Normas de Calidad Ambiental, se encuentran sobrepasadas.

El lugar escogido, se determinó, conforme al P.R.M.S, artículo 8.3.2.2 de interés Silvoagropecuario Mixto, que define 2 sectores : El Noviciado en la Comuna de Lampa y el sector Los Ciruelos, en la Comuna de Til Til, el predio es de 40 has, a 5 km, al Sur del poblado de Rungue, km 51 de la Ruta 5 Norte, en la hoya Hidrográfica del Estero Til Til, en la subcuenca de Rungue, forma parte del Fundo Llanos de Rungue, que está dividido en 6 sectores, conforme al uso de suelos con 310 ,6 has.. Sin embargo, en el sector se localiza un "un pasivo minero", Fundo Refimet de Nogas, con Planta en Rungue, que llego a procesar 2.000 toneladas de concentrado de oro al mes desde el año 1981, para ello se utilizaba ARSENICO, con acumulación de 4.800 toneladas de residuos, en piscinas ubicadas a 5 km, al Sur de Rungue, corresponden a trisulfuro y trióxido de arsénico, con un depósito clandestino, con grados de avance al Embalse Rungue. Actualmente este pasivo minero está abandonado, considerado con Declaración de Sitio Contaminado (SC), con riesgo valorizado de 2,33 (Estudio Fundación Chile) asociado a la población por morbilidad y los ecosistemas, es un proyecto antiguo, que no cumplió con el cierre adecuado de Faenas Mineras, ante Sernogeamin, actualmente la Ley 20.551, regula el cierre de Faenas e Instalaciones Mineras. Por tanto, considero que el Proyecto CIGRI, estaría en Zona Saturada, al contribuir en forma Negativa con el almacenamiento de metales pesados plomo,, arsénico, cianuros, sustancias oxidantes como permanganato y otros, en las labores de reciclaje de materias primas peligrosas, sin ningún tratamiento futuro, que minimice su impacto, tal como, ellos mismos proyectan a 50 años, no hay compensación alguna, que pueda , resguardar la Vida, Salud y seguridad de las personas y del medio ambiente, no existe la forma de asegurar la estabilidad física y química, de los lugares en que desarrollen sus actividades, caso celdas de relleno visualizándose el abandono de los mismos, al igual que Nogas.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:



El proyecto se localiza a 300 m del pasivo ambiental minero de Refimet (tranques de relave), sin embargo, tal como se ha mencionado, este ha sido diseñado dando cumplimiento al D.S. N° 148/03 del MINSAL sobre Manejo de Residuos Peligrosos, al dar confinamiento seguro a los residuos previamente estabilizados y/o solidificados.

De esta forma y en relación a los posibles efectos sobre la calidad de las aguas subterráneas durante la operación del Proyecto, es importante considerar que el Relleno de Seguridad recibirá residuos en condición seca, por tanto, la producción de líquidos dependerá del contacto con aguas en las celdas, lo cual se producirá sólo en caso de lluvias. Estas aguas provenientes de lixiviados que se producirán por precipitación y escorrentía sobre las celdas de seguridad serán tratadas posteriormente en la planta de efluentes e incorporadas como agua de procesos.

El Proyecto contará para estos efectos con un sistema de 2 Balsas de lixiviados de 15.500 m³ cada una para el acopio del lixiviado que se extrae del relleno de seguridad (proveniente de la percolación de las aguas lluvias en las celdas) y una balsa de aguas lluvias de 5.000 m³ para el respaldo del acopio de las aguas lluvias de primeros contactos provenientes del interior del Proyecto (calles, patios y techos).

Tanto el relleno de seguridad como las balsas de lixiviados y aguas lluvias contarán con un sistema de impermeabilización a fin de evitar la infiltración de aguas de contacto, conformado por celdas secuenciales impermeabilizadas con sus correspondientes capas de materiales impermeabilizantes compuestos por (en orden descendente):

- Geomembrana de PEAD, e>2 mm (“sello primario”);
- Estrato de drenaje intermedio Geonet Compuesto;
- Geomembrana de PEAD, e>2 mm (“sello secundario”);
- Sistema de detección de fugas tipo Sensor DDS Fixed o equivalente técnico (Control de fugas);
- GCL (geocompuesto de bentonita sódica reforzado polietileno);
- Estrato de arcilla e>=30 cm.

Los geotextiles serán del tipo no tejido punzonado, fabricados con fibras de polipropileno y serán certificados bajo protocolos de aseguramiento de calidad. Tanto la calidad de las materias primas como los procesos de fabricación y el producto final deberán ser controlados y certificados. Los rollos de estas geomembranas tendrán dimensiones tales que permitirán minimizar las uniones en terreno, y las características específicas serán las indicadas en la guía NSF-54 (National Sanitation Foundation y del Geosynthetic Research Institute GRI de E.E.U.U.). Entre estos procedimientos generales están los criterios de aceptación de las uniones de las membranas, todos los procedimientos efectuados y controlados con criterios de aseguramiento de calidad y con sus correspondientes registros, el control de calidad que incluirá calibración de equipos, ensayos destructivos y no destructivos.

El sistema de detección de fugas será de tipo red (de acuerdo a ASTM D6747-12), el cual consiste en un sistema de detección de conductividad eléctrica constituido por una red de sensores que permiten detectar de manera instantánea y localizada una fuga o filtración de hasta 1 mm² en la barrera de contención del sistema de impermeabilización. Por lo tanto, la evacuación de efluentes líquidos generados por la operación de las celdas de seguridad del proyecto estará absolutamente controlada y con sistemas de tratamiento específicos para su manejo, sin entrar en contacto con otros cursos y, por tanto, evitando eventuales riesgos en la salud de las poblaciones cercanas.

En específico para el Relleno de Seguridad, el primer nivel (geomembrana 1) tendrá la función de recolectar todo los líquidos que percolen en la masa de residuos dispuesta en el relleno. El segundo nivel (geomembrana 2) tendrá la función de recolectar cualquier líquido que logre permear el primer nivel, ya sea porque exista alguna filtración o por capilaridad. Este segundo nivel tendrá su propia tubería de drenaje y evacuación de lixiviados hacia la cámara tipo A desde donde los lixiviados serán bombeados a



las balsas. Dentro de las cámaras, será posible diferenciar si existen líquidos que esté siendo recolectado por este segundo nivel, y por lo tanto permitirá deducir la eventual presencia de una falla o filtración en el primer nivel. En caso de fallar la primera capa de impermeabilidad los líquidos serán detectados en esta etapa y bombeados para dirigirlos a la planta de Riles y se efectuará inmediatamente la reparación correspondiente.

Por lo tanto, el Proyecto no afectará la calidad de las aguas subterráneas, dado que el diseño de éste impide que el agua alcance la napa, habiéndose tomando todas las medidas de seguridad necesarias para ello.

Por último, y en relación a la fase de cierre, el Proyecto ha considerado el cierre gradual de las canchas del Relleno de Seguridad que completen su capacidad, desde el año 5 al 29, y será completado cuando este cese sus operaciones. En este momento, se procederá a limpiar todas las instalaciones del Área de Proceso y a desenergizar todos los equipos, clausurando permanentemente todas las instalaciones del Área de Procesos. Esta etapa considerará un período de seguimiento y monitoreo de las variables ambientales por un período de 20 años según la legislación vigente.

Por otra parte y en relación a la situación de saturación de la zona, efectivamente la Región Metropolitana se encuentra declarada como zona saturada por ozono, material particulado respirable, partículas en suspensión y monóxido de carbono, y se encuentra vigente un Plan de Prevención y Descontaminación (D.S. N°66/2009) en el cual se establece que los proyectos que superen los niveles de emisión establecidos en su art. 98 deberán compensar sus emisiones en un 150%. De esta forma, y de acuerdo a la estimación de emisiones desarrollada para el Proyecto, tanto para sus fases de construcción, operación y cierre (Tablas 173 y 174 del Anexo 1 de la Adenda Complementaria 2), el Proyecto deberá compensar MP10 entre los años 0 y 28, y NOx en el año 19.

16.- Observante: Patricia Vidal Silva; Angelina Fabiola Rojas Romero; Judith Navarro Rodríguez; Angelina Francisca Nuñez Pizarro; Sara Rosa Varas Varas; Angélica Cea Urrutia; Ana María Arancibia Bueno; María Ester Sanchez Villanueva; Marisol Vernalez G.; Rosa Esnere Ramirez Medina; Wilson Reinoso Figueroa; Susana Velázquez; Bárbara Muñoz Garay; Fanny Garay Silva; Marcial Muñoz Cornejo; Ignacio Muñoz Garay; Francisca Renée Ayala Rojas; Rebeca Ayala Rojas; Camila Ayala Rojas; Pedro Rodriguez Sanchez; Alexandra Vergara Vargas; Carmen Enna Vargas Martinez; Carolina Toro Silva; Daniel Millacura Aliaga; Ninoska Moreno Silva; Elizabeth Valle; Jorge Silva Puga; Jacqueline Barrientos La Fuente; Marta Barrientos La Fuente; Carlos Nuñez Cepeda; Marta Soto Barrientos, Nicolás Herrera Zamora; Roberto Alejandro Bernal Olmedo; Cristina Bernal G.; Sibila Rachel Astudillo Pardo; Marcelo Alejandro Oliveros Veliz; Marcelo Arce Tapia; Ernesto Astudillo Valle; Isabel Arce Tapia; Jacqueline Arce Tapia; Scy Kin Almonacid Fernandez; Camila Herrera Zamora; Luis Herrera Herrera; Felicinda Chaparro Lazo; Verónica Zamora Pavez; Manuel Rojas Zubicueta; Teresa Macarena Fernandez Almonacid; Luis Valle Barrientos; Clara Daniela Fernandez Almonacid; Carlos Javier Caro López ; Daniela Alejandra Valle Barrientos; Jhoan Manuel Ortiz Pizarro; Leslie Calderón Arancibia; Yanny Estañaro Gonzalez;

Observación:

TIPOLOGÍA DE PROYECTO: "Plantas de tratamiento, disposición y/o eliminación de residuos peligrosos."

Proyecto de infraestructura sanitaria para el tratamiento, disposición y eliminación segura de residuos industriales peligrosos y no peligrosos, a través de líneas de procesos destinadas a la revalorización, reciclaje, recuperación, tratamiento, y disposición final en relleno de seguridad, conforme a lo establecido en el D.S. 148/03 del Ministerio de Salud, que aprueba el Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos y demás normas aplicables.



Recordamos que el decreto 148/03 del Ministerio de Salud define: "Un residuo o mezcla de residuos es peligroso si presenta riesgo para la salud pública y/o efectos adversos al medio ambiente ya sea directamente o debido a su manejo actual o previsto", como consecuencia de presentar alguna de las siguientes características:

- *Toxicidad Aguda, el residuo es letal en dosis bajas, en seres humanos.*
- *Toxicidad Crónica, residuos que contienen sustancias que presentan los siguientes efectos en seres humanos:*
 - *Tóxicos acumulativos,*
 - *Carcinogénicos, produce cáncer.*
 - *Mutagénicos: cambios en los genes*
- *Toxicidad extrínseca.*
- *Reactividad*
- *Corrosión*
- *Inflamabilidad.*

ESTAS SON LAS PROPIEDADES DE LOS PRODUCTOS QUE CICLO PRETENDE ACUMULAR DURANTE 50 AÑOS.

¿Cómo pretende la empresa Ciclo que estas sustancias no serán dañinas a para los seres y para el medio ambiente, si acumularán toneladas de estos residuos durante 50 años?

Respuesta

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto en evaluación. Se indica que el D.S. 148/03 del Ministerio de Salud aprobó el Reglamento para el manejo de residuos peligrosos bajo las siguientes consideraciones:

1. Que al Estado le corresponde velar que se haga efectivo el derecho de las personas a vivir en un medio ambiente libre de contaminación así como garantizar su derecho a la protección de la salud.
2. Que el crecimiento de la actividad económica ha multiplicado la generación de residuos peligrosos, con el consiguiente aumento de los riesgos que amenazan la salud humana y el medio ambiente.
3. Que para cumplir cabalmente los compromisos del Estado y enfrentar el peligro creciente que representan los residuos peligrosos, es indispensable regular el proceso completo de su manejo, desde que se generan y hasta que se eliminan, en términos que permitan su adecuado control y seguimiento, en un marco de certeza jurídica necesario para el desenvolvimiento de la actividad económica, que sirva también de garantía para la comunidad en su conjunto.
4. Que un adecuado marco normativo puede inducir a la incorporación de una gestión de los residuos más eficientes, que ayude a minimizar la generación de residuos peligrosos.



033

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2158543352>

5. Que como resultado de la implementación de este reglamento se dispondrá de información relativa a los residuos peligrosos que se generan en el país, cuyo procesamiento y análisis será de utilidad para la autoridad sanitaria, la comunidad y las actividades productivas, en los que respecta al conocimiento de los residuos peligrosos y las mejores alternativas para su manejo, entre otros posibles usos de la información.

Como bien se menciona en la observación, el D.S. 148/03 del Ministerio de Salud, que establece el Reglamento para el manejo de residuos peligrosos, en su Título II entrega la definición de residuo peligroso y los criterios para identificar y clasificar los residuos como peligrosos o no peligrosos.

Así mismo, el Reglamento también establece en sus siguientes títulos, los requisitos y obligaciones que se deben cumplir para su manejo en las instalaciones donde estos residuos se generan (Título III), donde se almacenan (Título IV), como se transportan (Título V) y donde se eliminan. Todo lo anterior, para dar cumplimiento a los deberes y compromisos del Estado manifestados en los considerandos que justifican el dictamen del citado reglamento.

El Proyecto CIGRI de Ciclo S.A. constituye una solución necesaria y estrictamente apegada al cumplimiento de la normativa aplicable para la eliminación de residuos peligrosos, con el principal objetivo de evitar que las sustancias contenidas en los residuos peligrosos puedan provocar efectos en la salud de la población y al medio ambiente, representado así una alternativa viable para eliminar de forma segura y permanente ese tipo de residuos.

Observación: *¿Por qué en ninguna parte del actual proyecto se refieren al traslado de los residuos industriales, de los insumos químicos, del traslado diario del personal al Centro?*

En ningún caso hace referencia a la responsabilidad del transporte de los residuos peligrosos, ni de los insumos químicos necesarios para su tratamiento, entre los cuales que se contemplan ácidos, bases, como soda cáustica, agua oxigenada, cal, entre otros. Por qué no se hacen responsable de los viajes diarios del personal al centro, ni de la alimentación, agua y otras necesidades básicas?

¿Por qué el actual proyecto presentado por la empresa CICLO hace una división del proyecto anteriormente presentado por la misma empresa en el cual consideraba un gran número de viajes diarios a través de la Ruta 5 norte desde Santiago hacia Rungue (Km 53) para devolverse hacia el Km 50,6 donde estaría la entrada al Centro de Recepción de CIGRI?

De este modo el proyecto actual infringe el Artículo 14 del REA: Desarrollo de proyectos o actividades por etapas que señala: "Los proponentes no podrán, a sabiendas, fraccionar sus proyectos o actividades con el objeto de variar el instrumento de evaluación o de eludir el ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Corresponderá a la Superintendencia determinar la infracción a esta obligación y requerir al proponente el ingreso adecuado, previo informe del Servicio."

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

El Proyecto no contempla la prestación del servicio de transporte de residuos, por lo que no contará con una flota de vehículos propios para realizar dicha actividad, dado que se restringirá a desarrollar actividades estrictamente relacionadas con la eliminación de residuos industriales dentro de sus instalaciones.

De acuerdo a esto, el Proyecto recibirá residuos industriales (peligrosos y no peligrosos), cuyos generadores corresponderán a terceras empresas de distintos rubros industriales, emplazadas en distintas localidades, quienes definen el destino de sus residuos, sobre la base de la contratación de un servicio de eliminación de ellos. La cantidad, tipo y frecuencia de generación de residuos varía ampliamente según generador y dado que



son éstos quienes seleccionan el destino de sus residuos, también son los responsables de contratar el servicio de transporte hacia el destinatario autorizado para su eliminación.

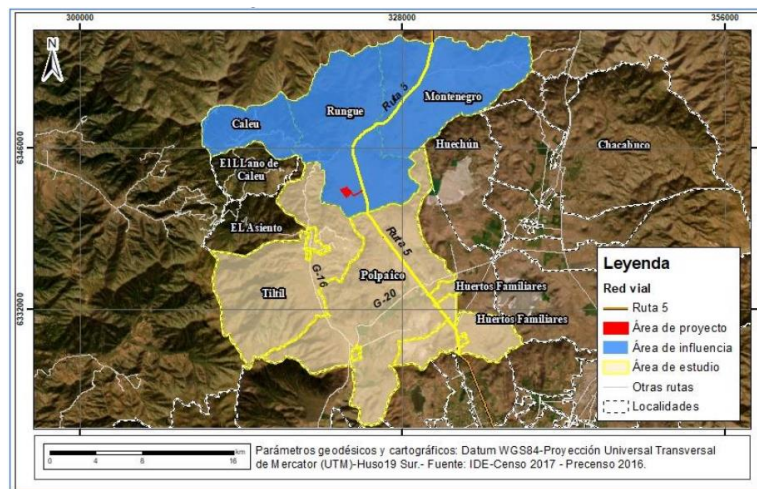
En este sentido, no se configura el fraccionamiento de proyectos señalado en artículo 11 bis de la Ley N° 19.300 y en el artículo 14 del Reglamento del SEIA, toda vez que no se incurre en la intención de variar el instrumento de evaluación ni de eludir el ingreso del proyecto al SEIA. El transporte de los residuos y sustancias peligrosas que serán destinados al Proyecto para su eliminación es una actividad que no será realizada por el Titular del Proyecto, sino que por empresas externas debidamente autorizadas para dicho efecto, que cumplan con las exigencias de las normas correspondientes, y con las medidas y acciones presente en los planes de contingencia y emergencia establecidos por el Proyecto.

En este mismo sentido,

En relación al literal b) del Art. 7 del RSEIA, en primer lugar, mencionar que los grupos humanos del área estudiada por el Titular circulan habitualmente por la Ruta 5, que conecta las distintas localidades con los centros urbanos principales, que corresponden a Tilti y Huertos Familiares en la comuna, además de Colina y el Gran Santiago en la misma Región, y las ciudades de la Provincia del Aconcagua en la Región de Valparaíso, entre otras.

El Titular del proyecto declara en la segunda Adenda Excepcional que: *fue posible confirmar que el flujo inducido del Proyecto, en particular en el enlace Rungue, corresponde al factor potencialmente generador de interferencias con los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos de tres localidades. A partir de esta conclusión, fue posible delimitar el área de influencia a las localidades de Rungue, Caleu y Montenegro, cuyos grupos humanos, usuarios habituales del Nudo Vial Rungue, podrían advertir alteración en sus tiempos de desplazamiento debido al Proyecto, las que, de todos modos, no resultan significativas.*

Figura 1. Área de Influencia de Medio Humano.



Fuente. Figura 6 segunda Adenda Excepcional.

En relación con el análisis de estacionalidad, con el objetivo de desarrollar la evaluación del impacto vial bajo una peor condición de evaluación, es importante disponer de los datos a incorporar al modelo en la época más desfavorable. En este sentido los registros que realiza la Dirección de Vialidad son una muestra representativa de la variación estacional que se registran durante un año en algún punto de estudio, de la figura 3.1 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, se observa que el Punto de Control N° 72 es el único punto que se encuentra dentro del área de estudio, por lo que es considerado en el análisis. Cualquier otro punto que se encuentre fuera del área de estudio no sería representativo del comportamiento del flujo vehicular del sector, no afectan el área de estudio, por lo que no serán considerados para el presente análisis. Dicho punto corresponde al camino Rungue-Lo Echevers de la Ruta G-16, ubicado al norte del proyecto.

Del gráfico de la Figura 3.2 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, se observa que en promedio 741 vehículos transitaban en forma diaria durante el año 2021 y que 724 vehículos transitaban en promedio en



forma diaria durante el verano (-2.3% inferior que el promedio anual), 676 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante el invierno (-8.7% menos que el promedio anual) y que 822 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante la primavera (+11.0% superior que el promedio anual).

Por lo tanto, que el mayor flujo vehicular se registra durante el período de Octubre (mes de primavera), el cual corresponde al período más crítico en términos de flujos vehiculares, ya que es la peor condición base, y dado que las mediciones de flujo vehicular se realizaron durante la temporada de primavera, no es necesario aplicar un factor de corrección de los flujos medidos.

Es así como, durante la tercera semana de octubre del año 2021, entre el lunes 18 y viernes 22 de octubre, se realizó un levantamiento en terreno de las condiciones actuales de operatividad de la vialidad en el área de estudio, esto es: 1. Catastro Fotográfico del Sector 2. Grabación de Videos 3. Mediciones de flujo vehiculares. 4. Mediciones de velocidad de operación. Las mediciones de flujos vehiculares y de velocidades de operación en el área de estudio se encuentran en “Anexo 1.- Mediciones Flujos vehiculares” y “Anexo 3.- Mediciones Velocidades” de la segunda Adenda Excepcional. Adicionalmente, se desarrollaron mediciones de velocidad en terreno el día 20.10.2022 con la finalidad de determinar la velocidad en los distintos tramos viales del área de estudio, datos que son empleados como insumo para realizar la calibración del modelo Saturn.

Por otro lado, para definir la periodización (la cual tiene objetivo principal encontrar, a lo largo del día, lapsos de tiempo característicos), se realizaron mediciones continuas de flujos vehiculares el miércoles 20 de octubre del año 2021 desde las 07:00 hrs hasta las 21:00 hrs, en los siguientes puntos que se encuentran dentro del área de estudio, indicándose el tipo de regulación:

Tabla 52. Puntos de Control Mediciones Flujos Vehiculares

PC	Cruce	Tipo Regulación
1	Enlace Rungue	PARE
1B	Enlace Rungue/Santa Elena	PARE
2	Acceso Caleu	PARE
3	Ruta 5 (Frente al proyecto CIGRI)	CEDA EL PASO
4	Acceso Huertos Familiares Sur	PARE
5	Acceso Huertos Familiares Norte	PARE
6	Enlace Quilapilun-Polpaico	CEDA EL PASO

Fuente: Tabla 2 anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

En el punto 3.3.2 del anexo de la segunda Adenda Excepcional, se presenta el diagrama de movimientos medidos en los puntos de control anteriormente mencionados y medidos en terreno. Ahora bien, en el informe presentado por el Titular, tanto para el modo motorizado como en el no motorizado, se evaluó el impacto vial en el área de estudio en Saturn y el impacto vial del proyecto en el Enlace Rungue en Aimsun en la hora más crítica, **la cual ocurre para ambos casos en un día laboral entre las 17:00-18:00 hrs.**

El Estudio de Impacto Vial presentado en la segunda Adenda Excepcional, se indicó que la mayoría de los vehículos que circulan por todos los puntos de medición corresponden a vehículos livianos (76%), seguidos de camiones de dos ejes (21%) (punto 3.4 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional). Se presenta a continuación una tabla donde es posible verificar la capacidad de los tramos en relación al tipo de vía, la capacidad de las vías, los flujos actualizados al 2029 sin y con proyecto y los niveles de servicio, para orientación de ellos tramos se sugiere mirar las imágenes 5.7 y 5.8 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional.

Tabla. Nivel de Servicio de Enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio.



NodoA	NodoB	Tipo Vía	Capacidad (veh/hra)	Escenario Base 2029			Escenario Base con Proyecto 2029			Nivel Servicio		Variación Densidad (veh/km)
				Flujo	Grado Saturación	Densidad	Flujo	Grado Saturación	Densidad	Base 2029	Base con Proyecto 2029	
				(veh/hra)	%	(veh/km)	(veh/hra)	%	(veh/km)			
1102	1109	Enlace Rungue	1792	126.5	7.1%	2.88	315.5	17.6%	7.17	A	B	4.3
1103	1102		1428	71.5	5.0%	2.04	260.5	18.2%	7.45	A	B	5.4
1104	1103		1487	179.3	12.1%	4.72	368.3	24.1%	9.69	A	B	5.0
1105	1104		1800	75.6	4.2%	1.99	264.6	14.7%	6.96	A	B	5.0
1108	1113	Converge a la autopista (Enlace Rungue)	1800	50.9	2.8%	0.82	239.9	13.3%	3.87	A	A	3.0
1109	1111		1440	124.7	8.7%	2.04	313.7	21.8%	5.14	A	A	3.1
1113	1105		1800	75.6	4.2%	1.34	264.6	14.7%	6.31	A	B	5.0
1603	1611		1440	49.3	3.4%	1.90	88.8	6.2%	3.42	A	A	1.5
1605	1603	Enlace Quilapilún	1698	205.2	12.1%	5.40	244.7	14.8%	6.44	A	B	1.0
1606	1605		1800	205.2	11.4%	5.39	244.7	13.6%	6.43	A	B	1.0
1608	1606		473	99	21.0%	2.68	138.5	29.3%	3.74	A	A	1.1
1611	1604		1440	101.5	7.0%	2.67	141	9.8%	3.71	A	A	1.0

Fuente. Tabla 23anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Cabe señalar que la conectividad entre las distintas localidades del área de estudio considera adicionalmente el uso de las Rutas G-16 y G-20. La primera de ellas opera en paralelo a la Ruta 5, mientras la segunda permite la conexión entre la G-16 y la Ruta 5.

Los grupos humanos cuentan con dos vías alternativas disponibles para el desplazamiento:

- 1) La Ruta G-16, que conecta con Tilttil, localidad que concentra una mayor oferta de bienes y servicios, y que ha sido identificada además con una alternativa atractiva por parte del Gobierno Regional.
- 2) La Ruta 5, que permite el acceso a Huertos Familiares y Tilttil para suplir la demanda de servicios y bienes, y comparte sus usos con otros usuarios que no provienen de las localidades y que necesitan desplazarse para distintos efectos, conectando otras áreas entre sí para usos comerciales, industriales y personales. Cabe señalar que esta ruta permite a la vez el desplazamiento del transporte público que usa esta ruta, razón por la cual cuenta con una serie de paraderos y pasarelas en los tramos.

La Ruta 5 es utilizada también por el Proyecto, en los siguientes tramos y direcciones:

- Ruta de Ingreso desde el Sur: Los vehículos que ingresen desde el sur lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección sur a norte (calzada oriente). Deberán tomar la salida hacia la localidad de Rungue y realizar la maniobra de retorno hacia el sur en el Enlace Rungue (km 54) accediendo nuevamente a la Ruta 5 norte circulando en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto CIGRI en el Km 50,6.
- Ruta de Ingreso desde el Norte: Los vehículos que ingresen desde el norte lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto CIGRI en el Km 50,6.
- Ruta de Egreso: La salida de los vehículos desde el proyecto CIGRI será siempre a través del camino privado y el acceso habilitado en el Km 50,6 de la Ruta 5 norte, calzada poniente, mediante la pista de aceleración habilitada para ingresar a la Ruta 5 norte y circular en dirección norte a sur. Para tomar la dirección norte, los vehículos deberán tomar el Enlace Quilapilún, que les permite el cambio de pista.

En los referidos tramos, el Proyecto circulará con vehículos livianos y pesados. Al quinto año ocurre el escenario más desfavorable, al superponerse algunas actividades de construcción con operación, para lo cual se presenta el flujo en fase de construcción, operación y total:

Tabla 53. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Etapa de Construcción

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	2	2,5	2	0	2	0
Autos	8	1	8	0	8	0
Buses	1	2	1	0	1	0
Veh/día	11	-	11	0	11	0
Veq/día	15	-	15	0	15	0



Fuente: Tabla 13 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Tabla 54. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Etapa de Operación

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	65	2,5	54	11	54	11
Autos	45	1	35	10	35	10
Buses	3	2	3	0	3	0
Veh/día	113	-	92	21	92	21
Ve/día	214	-	176	38	176	38

Fuente: Tabla 12 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Tabla 55. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Total

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	67	2,5	56	11	56	11
Autos	53	1	43	10	43	10
Buses	4	2	4	0	4	0
Veh/día	124	-	103	21	103	21
Ve/día	229	-	191	38	191	38

Fuente: Tabla 14 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Por lo tanto, de acuerdo con los datos, los flujos que generará el proyecto:

- Flujo operación 5° año operación:
 - o 45 vehículos livianos
 - o 65 vehículos pesados
 - o 3 buses de acercamiento (BIU)

Sumando 113 vehículos, lo cual corresponde a 214 veq/día.

- Flujo construcción 5° año operación:
 - o 8 vehículos livianos
 - o 2 vehículos pesados
 - o 1 bus

Sumando 11 vehículos, lo cual corresponde a 15 veq/día

Por lo que el proyecto CIGRI generará/atraerá un flujo de 124 vehículos/día, compuesto por 71 vehículos pesados (67 camiones + 4 buses) y 53 vehículos livianos particulares. **Este valor equivale a 229 veq/día** los cuales se incorporarán en las rutas que realizarán dentro del área de estudio.

Ahora bien, las intersecciones con las rutas utilizadas por los grupos humanos, susceptibles de ser afectadas por el Proyecto, corresponden a las siguientes:

- Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al norte. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro que viene desde la G-16.
- Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.



- Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro. Los resultados que provienen de la actualización del estudio de impacto vial para la localidad de Rungue, se presentan a continuación:

a) Conectividad vial

Los resultados de las modelaciones, que se desarrollaron particularmente en las intersecciones que permiten el acceso a las localidades, concluyeron que no existen modificaciones significativas en términos del nivel de servicio y las capacidades de la ruta (ver Tabla 23, Nivel de Servicio de Enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio del Anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional), como se indica a continuación:

- Respecto al nivel de servicio en el Enlace Rungue, el escenario “sin Proyecto” considera un nivel A (circulación a flujo libre, donde los usuarios, considerados en forma individual, están virtualmente exentos de los efectos de la presencia de otros en la circulación), mientras que el escenario con Proyecto al año 2029, de mayor movimiento, pasa a un nivel B (dentro del rango del flujo estable, aunque se empiezan a observar otros vehículos integrantes de la circulación, con lo que la libertad de selección de las velocidades deseadas sigue relativamente inafectada, aunque disminuye un poco la libertad de maniobra en relación con la del nivel de servicio A). La modificación entre ambos niveles es perceptible, pero su efecto en términos de conectividad es nulo, en la medida que se mantiene la opción de llegar a los destinos indicados, en los tiempos habituales. Esta variación, por otro lado, ocurre en las siguientes secciones del Nudo, con lo que la alteración se produce respecto de los siguientes flujos:

- o Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

- Respecto de los grados de saturación, el mayor valor observado corresponde a un 24,1% lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

- Respecto de las capacidades de la ruta en el Enlace Rungue, el tramo de capacidad mínima ofrece una capacidad de 1428 veh/hr. La situación con Proyecto indica que ella podría alcanzar un valor máximo de 260,5 veh/h, situación que continúa estando muy por debajo de la capacidad de la ruta. Adicionalmente, se proyecta una densidad de 7,45 veh/km lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

Se debe hacer hincapié que todos estos resultados se basan en un supuesto extremadamente conservador o desfavorable desde el punto de la vialidad, y además hipotético, asumiéndose que el 100% de la demanda estimada del proyecto de un día pasará o transitará en una hora, que además coincide con la hora de máximo tráfico de acuerdo con las mediciones efectuadas en terreno incorporándose además flujos probables que operarán para el año 2029 debido a la operación de otros proyectos. Ello implica que, en la práctica, el proyecto no tiene el potencial de desmejorar en forma relevante el nivel de servicio de las rutas consideradas.

- El efecto en términos de capacidades de la ruta afecta puntualmente el acceso a la localidad de Rungue.
- o Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

b) Tiempos de desplazamiento viales

Los resultados muestran modificaciones en los tiempos de desplazamiento prácticamente imperceptibles para los usuarios.

- Respecto de los tiempos de desplazamiento en el Enlace Rungue, la modelación AIMSUM realizada por el Titular muestra que el paso por el Enlace Rungue desde el sur implica pasar de 122,35 segundos de viaje a 124,13 segundos disminuyendo la velocidad, en el escenario más desfavorable, de 37,96 km/h a 37,39 km/h, es decir, una variación negativa de 1,5%. La variación en tiempos de desplazamiento es de 1,78 segundos



adicionales (Figura 6.3 y 6.4 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional y Anexo 9.- Resultados Modelación Aimsun).

c) Libre circulación vial

Las direcciones de los flujos no se ven alteradas por el Proyecto. El Proyecto no requiere cortar el tránsito ni generar vías alternativas para su construcción, operación y cierre. Ninguna de las obras y acciones del Proyecto modifica tampoco la frecuencia existente, pues el Proyecto suma sus desplazamientos a los basales, sin reemplazarlos. Por otro lado, la forma de desplazamiento no se modifica: el tipo de vehículos que incorpora el Proyecto no son diferentes a los de la línea de base, y el Proyecto, al contar con sus propios medios de desplazamiento para sus trabajadores, tampoco interfiere en las formas de desplazamiento existentes.

Considerando el Nudo Vial de Rungue como parte gravitante del área de influencia, se evaluó también el efecto sobre desplazamientos peatonales.

En el sector del enlace Rungue, los cruces peatonales se producen a través de pasos no regulados a nivel de calle. La condición evaluada consideró una velocidad de 2.5 km/hr o 0,7 m/s, asociado a mujeres con niños (Tabla 27, Velocidades medias normales de peatones de distintos grupos en terreno llano y para densidades bajas, de la segunda Adenda Excepcional), que circulan por el nudo en 36,23 segundos. El incremento es equivalente a un 0,7%, con lo que puede desestimarse un efecto significativo (Anexo 17 segunda Adenda Excepcional), importante mencionar que en la Figura 6.7 del anexo 2 de la segunda Anexo Excepcional es posible verificar la modelación peatonal y vehicular realizada en Aimsun en el Enlace Rungue

Respecto de la circulación en bicicletas, cabe señalar se incorpora una modelación de ciclos en la presentación del Titular para ello se cuenta con mediciones de ciclos (bicicletas), las cuales se llevaron a cabo el día 20 de octubre del año 2021 en los que se midieron 7 puntos de control en el horario comprendido desde las 07:00 hrs hasta las 21:00 hrs, cuyos datos mostraron que el mayor flujo ocurre en el horario punta tarde, entre las 17 y 18 horas, con los siguientes flujos en sus puntos de observación:

- En el punto de control Enlace Rungue (PC_1), no contabilizó presencia de bicicletas. Asimismo, en el punto de control Enlace Rungue-Santa Elena (PC_1B), se contabilizaron 6 bicicletas.
- En el punto de control Acceso Caleu (PC_2), se contabilizaron 2 bicicletas.
- En el punto de control Ruta 5 (PC_3), no se detectaron bicicletas, lo que es concordante con la prohibición de circulación en ellas por carretera.
- En el punto de control Acceso Huertos Familiares (PC_4), se contabilizaron 2 bicicletas.
- En el punto de control, Entrada y Salida Huertos Familiares (PC_5), se contabilizaron 2 bicicletas. En este mismo punto de control se contabilizaron 23 bicicletas en el horario de 7 am a 9 pm.
- En el punto de control 6, Enlace Quilapilún se contabilizaron 4 bicicletas.

Los resultados permiten concluir que, considerando una velocidad promedio de 20 km/h, en el sector de enlace Rungue (correspondiente al sector más sensible) la situación para los ciclos se modifica de manera imperceptible, pues en el escenario con proyecto su velocidad disminuye solo en 17 centésimas de segundo, mientras que el tiempo de viaje aumenta sólo en 1,96 segundos. Cabe tener presente que el Proyecto no afecta la infraestructura existente para el desplazamiento en este medio, ni en general las estructuras, señaléticas ni equipamientos que faciliten el desplazamiento a través de esta modalidad de transporte. La situación con Proyecto implica modificaciones prácticamente imperceptibles en la condición de base de estos. De este modo, es posible concluir que no se proyectan efectos en la conectividad, tiempos de desplazamiento ni libre circulación ocupando este tipo de transporte.

Como se observa, para los grupos humanos que deben ingresar al Nudo Vial de Rungue (Rungue, Caleu y Montenegro), no se prevén efectos sobre la libre circulación, entendiendo que ellos podrán seguir desplazándose normalmente entre las distintas localidades del área de estudio, sin modificar el sentido de sus flujos ni su frecuencia. En términos de conectividad, en la medida que las rutas que permiten llegar a los destinos donde se dirigen los grupos humanos no se ven afectadas por el tránsito del Proyecto manteniendo la capacidad suficiente y sin afectar los flujos, esta no resulta afectada significativamente.

Por último, tampoco se prevén efectos relacionados con el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento, dado que un aumento en los tiempos de viaje de un 1,5% no es perceptible en estos términos, y los grupos humanos podrán continuar ocupando las rutas a la misma velocidad que hasta ahora. Los peatones



por su parte sólo incrementarán sus tiempos de desplazamiento, exclusivamente en el Nudo Vial, en menos de un segundo, lo que no alcanza a ser perceptible y con ello no significativo.

En resumen, las modificaciones en los tiempos de desplazamiento con motivo de la ejecución del Proyecto son las que se indican a continuación, para el punto donde efectivamente ocurren, que corresponde al enlace Rungue:

Tabla 56. Variaciones en tiempos de desplazamiento por tipo de desplazamiento

Modos de desplazamiento	Tiempo de desplazamiento (seg) Enlace Rungue		
	Situación actual (Sin Proyecto)	Con Proyecto	Variación
Vehículo motorizado	122,35	124,13	1,5%
Peatones	36,23	36,49	0,7%
Ciclistas	197,9	199,86	0,99%

Fuente: Anexo 2: Actualización Análisis Impacto Vial

Finalmente, importante mencionar además que, respecto de la posibilidad de que los vehículos del Proyecto que utilizarán el Enlace Rungue podrían generar retrasos en el arco que va desde el Enlace Rungue hasta el ingreso a la autopista, se realizaron mediciones específicas en terreno en forma continua para el movimiento norte sur de los flujos en Santa Elena que se incorporan a la Ruta 5 Norte entre las 07:00 y 21:00 hr el día 03.08.2022, es decir, un día con flujos habituales con la finalidad de identificar la eventual formación de una cola de vehículos asociados al movimiento 320, el cual se identifica en la Figura 3.13 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional.

De los resultados obtenidos, se observa que, en la actualidad, es decir, en la situación “sin Proyecto” año 2022, no se registró cola vehicular en el movimiento 320. Se analizaron además los tiempos promedios entre intervalos de vehículos, observándose que, en todos los tramos horarios analizados, el intervalo de tiempo mínimo entre dos vehículos es de 0:01:13, el cual ocurre entre las 07:00 y 08:00 hrs, donde cada 73 segundos (intervalos entre vehículos o “headways”) pasan 0,93 vehículos. Es decir, en el peor escenario en la actualidad, el valor de tiempo entre vehículos mínimo es de 73 segundos, lo cual explica que durante todo el día en que se realizaron mediciones de tránsito en la pista de incorporación al sur de la Ruta 5 desde el Enlace Rungue, es decir en la Situación Actual año 2022, no se registró congestión vehicular.

Y, en atención a lo requerido en la observación 3.3 del ICSARA enviado mediante carta N°202213103483 del 14 de julio de 2022, se hizo una completa revisión del banco de proyectos disponible en el SEIA para la comuna de Til Til, constatándose 188 proyectos que cuentan con RCA favorable. De estos, se eliminaron todos los proyectos que, a la fecha del levantamiento de datos en terreno de la línea de base de flujo vehicular (octubre de 2021), se encontraban ya en fase de operación debido a que se trataría de proyectos cuyos flujos vehiculares formarían parte de la línea de base medida en terreno. Aplicado el filtro, finalmente se identificaron 16 proyectos cuyos flujos informados deberían incorporarse o sumarse a los resultados medidos en el trabajo de levantamiento de línea de base y que, por lo tanto, podrían producirse en el futuro y adicionarse a los flujos asociados al proyecto CIGRI. Estos flujos fueron entonces incorporados en la modelación de tráfico proyectada para el año 2029, de manera de determinar el impacto vial del proyecto CIGRI bajo un supuesto extremadamente desfavorable.

Con todo lo anterior, es posible descartar fundadamente afectación significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos en el área de influencia del Proyecto, en los términos indicados en el D.S. N° 40/2012 del MMA, Reglamento del SEIA.



Observación: ¿Cuántos carabineros y cuántos bomberos atienden a la población de Rungue, de Caleu y de Montenegro? Seguramente es un número escaso e insuficiente para atender los posibles accidentes que pueden ocurrir tanto en el trayecto entre Santiago y el centro como dentro del centro mismo.

El proyecto presentado el año pasado indicaba más de 50 fletes diarios desde Santiago lo cual representa un gran riesgo de accidentes de tráfico, de derrames de residuos tóxicos peligrosos, contaminación del aire que la compañía CIGRI no asume. En caso de accidente deberían ser carabineros o bomberos de la zona, atender esas contingencias.

Pero resulta que los carabineros y los bomberos de la comuna de Tiltill no dan abasto para cumplir sus funciones en esta enorme y desperdigada comuna, por lo tanto ¿Cómo supone la empresa que deban atender los accidentes propios de los riegos de las faenas de su negocio?

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación.

En Anexo 5 de la Adenda Excepcional 2 (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2022/12/14/Anexo_5_Plan_de_contingencias_y_de_emergencias_transporte.zip) se actualiza el plan en caso de derrames asociados al transporte.

Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

Los mecanismos con los que contará el Proyecto para la atención de accidentes se describen en el Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias” de la Adenda Complementaria, el que incluye lo siguiente:

PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIAS

a. Clasificación de Emergencias en Función de Gravedad

- **CONATO DE EMERGENCIA:** Se define como una situación anómala que se considera puede perfectamente ser neutralizada por parte de los EPI's con los medios de primera intervención, convocándose la Brigada como medida precautoria.
- **EMERGENCIA PARCIAL:** Es aquella situación anómala de tal magnitud, que incide en una o varias actividades de la instalación de forma que deberá actuar la Brigada de Intervención. Puede requerirse la evacuación de algún edificio. Se prevé la petición de ayuda al Servicio Público de Bomberos.
- **EMERGENCIA GENERAL:** Accidente de gravedad tal, que supone la paralización de la totalidad de la instalación y la evacuación de un número de edificios considerable. Provoca la activación de los Servicios Exteriores de Emergencia.

b. Clasificación de Emergencias en Función de Gravedad

- **CONATO DE EMERGENCIA:** Identificada como Conatos de Emergencias que ocurran en Horario Laboral.
- **EMERGENCIA PARCIAL:** Identificada como Emergencias Parciales que ocurran en Horario Laboral.
- **EMERGENCIA GENERAL:** Identificada como Emergencias Generales que ocurran en Horario Laboral, o como cualquier clase de Emergencias verificadas en Horario No-Laboral.

c. Alarmas



La persona que descubra una situación de accidente o que pueda provocarlo, lo comunicará la Emergencia por el medio que considere más rápido, indicando las características y circunstancias más relevantes.

En el caso en que la información del accidente no sea completa o no ofrezca suficiente credibilidad, el Director de Emergencia procederá a la confirmación de la alarma mediante llamada telefónica al punto de alarma u otro próximo.

Las instrucciones al personal para la activación de la alarma se encuentran recogidas en el Anexo 3, Protocolos de Intervención en caso de Emergencia.

d. Alertas En esta fase el Centro de Control procede a la activación del Plan de Emergencia en las diferentes fases:

CONATO DE EMERGENCIA

- Llamada al Director de Emergencia (Teléfono/Radio) y recepción de instrucciones.
- Convocatoria de Brigada

EMERGENCIA PARCIAL

- Orden de evacuación, del Edificio/Bodega/Area de Producción en que tiene lugar el accidente (teléfono/sirena)
- Llamada Bomberos.
- Llamada a otros medios exteriores.

EMERGENCIA GENERAL

- Orden de evacuación de varios edificios.
- Llamada a otros medios exteriores.

e. Evacuación En función de las características del accidente, del lugar en que se produzca y del personal de los edificios que pueda verse afectados. El Director de Emergencia ordenará la evacuación del personal hacia el Punto de Reunión considerado, guiados por el Equipo de Evacuación.

La comunicación de la orden de evacuación se realizará desde el Centro de Control de Emergencia telefónicamente, o cuando se instale el sistema, mediante sirena con toques intermitentes.

Se considera un punto de reunión Acceso de la Planta Sector de Estacionamientos.

De acuerdo a lo anterior, se debe señalar que el Proyecto cuenta con una Brigada para una primera intervención y respaldo de medios externos, como Cuerpos de Bomberos especializados.

Por otra parte, el Proyecto cuenta con medios materiales para control de emergencias de acuerdo a lo siguiente:

- a. Medios de Aviso y Alarma de Emergencias· Sistema Pulsadores Manuales de Alarmas distribuidos en Planta.



- Sistema de Detección y alarmas de Incendio en Planta.
 - Tablero de Alarmas Remoto de Operación Bomba de agua Contra Incendios.
- b. Medios de Control de Incendios · Distribución de Extintores en Planta y Oficinas.
- Distribución de Sistemas de Sprinklers de Solución Agua-Espuma resistente a alcoholes en Bodega R01.
 - Distribución de Hidrantes de Agua para protección exterior de Bodegas, Naves de Producción, Área de Tanques y Patios de Maniobras.
 - Tanque de Agua Contra Incendios de Capacidad 350 m³.
 - Bomba de Impulsión Agua Contra Incendios de 2000 gpm @ 120 psi.
 - Bladder-Tank de Concentrado de Espuma AFFF-AR de 1500 gal de capacidad.
- c. Medios de Control de Derrames
- Cinta delimitadora.
 - Recipientes con material absorbente como tierra o arena.
 - Palas y escobas en los lugares de manejo de productos químicos, lubricantes y/o combustibles.
 - Tambor contenedor vacío para depósito de envases dañados.
 - Tambor contenedor vacío para depósito de desechos del manejo de derrames.
 - De acuerdo a los productos que se maneje serán necesarios elementos de protección personal como guantes de PVC, botas de goma, casco de seguridad, traje protector, delantal de PVC, gafas protectoras, respirador con filtros intercambiables y máscara.

Adicionalmente, se debe indicar que el Proyecto contempla las siguientes medidas de emergencia asociadas a accidentes de vehículos asociados al Proyecto, que se produzcan en el enlace Rungue:

- 19) Detección temprana de emergencias y comunicación: en la eventualidad de un accidente que se relacione con el transporte de residuos, el Proyecto contará con mecanismos de monitoreo y alerta temprana de cualquier anomalía que se presente en el enlace Rungue. Además, y tal como se observa en el Anexo 30 “Protocolo de control para transportistas” de la Adenda Complementaria, se definirán los números de emergencia habilitados por el Proyecto a los cuales el transportista deberá comunicarse en caso de una emergencia. Lo anterior permitirá dar aviso de las situaciones detectadas, tanto a Carabineros de Chile, a Bomberos y a la Concesionaria de la Autopista. Los contactos específicos para el aviso oportuno a todas las instancias anteriores se mantendrá en el Centro de Control del Proyecto.
- 20) Mantenimiento de implementos e insumos para apoyar la respuesta ante emergencia: el Proyecto mantendrá en stock una serie de implementos e insumos para hacer frente a eventuales emergencias que podrían suscitarse en sus instalaciones. Para lo anterior, el Proyecto contará con mayor cantidad de estos insumos, y pondrá a disposición maquinaria para atender emergencias (por ejemplo, contención física de un derrame).



- 21) Atención temprana inicial: el Proyecto contempla la llegada inmediata al lugar del accidente, de producirse éste en el enlace Rungue, en los términos señalados en el Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias Proyecto Centro Integral de Gestión Residuos Industriales Ciclo S.A.” de la Adenda Complementaria.

Junto con lo anterior, el Proyecto entregará a los generadores y transportistas una cartilla con la descripción de las rutas de acceso, con las indicaciones de seguridad de tránsito que deberán cumplirse en el enlace Rungue (velocidad máxima, no adelantamiento, respetar instrucciones descritas en las señaléticas de la ruta).

El Sistema de Respuesta a Emergencias cuenta con protocolos de acción ante emergencias, que se aplicarán en caso de emergencia en el enlace Rungue. Los protocolos considerados son los siguientes:

- Protocolo de respuesta ante terremoto
- Protocolo de inspección post-terremoto
- Protocolo de respuesta a accidentes con potencial compromiso fatal
- Protocolo de respuesta a accidentes con atrapamiento en altura
- Protocolo de respuesta a accidentes con rescate en espacios confinados
- Protocolo de respuesta a accidentes vehiculares con rescate
- Protocolo de respuesta general a emergencia por incendio
- Protocolo de respuesta por incendio de químicos inflamables
- Protocolo de respuesta por exposición a incendio de químicos
- Protocolo de respuesta por incendio en instalaciones eléctricas
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos inflamables

Por último, se debe indicar que la Brigada de Emergencia del Proyecto contará con: capacitación permanente; equipamiento necesario para acudir y abordar todas las emergencias descritas en los protocolos mencionados; y recursos humanos y técnicos que concurrirán y se pondrán a disposición de los cuerpos de emergencia externos (bomberos, carabineros, SAMU, Concesionaria, etc.).

Para definir detalladamente las líneas de acción antes indicadas, el Proyecto considera una instancia de coordinación permanente con Bomberos y personal de la Concesionaria a fin de definir protocolos ante eventuales emergencias.

Observación: *¿Cómo le responde CICLO a los habitantes de Rungue, Huertos Familiares por el deterioro del suelo?*

El mismo proyecto estima que serán más de 40 hectáreas de suelo a las que se les eliminara su capa superficial de material orgánico siendo su impacto medio-alto.

El proyecto CIGRI propone la degradación de 19,2 hectáreas para ser usadas como Área Relleno de Seguridad con una capacidad de almacenamiento de 3.049.300 m³ de residuos estabilizados y/o solidificados,



sus insumos de tratamiento, entre otros. Además contempla 4 hectáreas para el área de Procesos, más 1,5 hectáreas para el área de balsas de líquidos percolados, la cual deberá ser impermeabilizada, 1,6 hectáreas para los excedentes de excavación, unos dos Km de caminos interiores y de acceso pavimentados, todo lo cual representa un total de 27 hectáreas de suelo natural que serán impermeabilizadas.

De hecho el recurso suelo representa un valor muy importante en una zona en la cual hay crianza de cabras, vacas, cultivos de tunas característicos de la comuna de Tilttil, bosque esclerófilo con especies vulnerables como el quayacán y el cóndor.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se señala que:

El Proyecto considera la generación de un impacto significativo debido a la pérdida de suelo para la construcción de las obras contempladas para el funcionamiento de unidades de procesamiento y relleno de seguridad. La construcción del Proyecto implica, por tanto, pérdida de suelo agrícola de clases II(s) y III(s) que abarcan una superficie de 0,36 hectáreas de suelo Clase II(s) y 13,37 ha Clase III(s).

Asimismo, el Proyecto considera el impacto no significativo “Pérdida de espacio para el desarrollo de actividad de pastoreo individual”, dada la pérdida de espacio para la actividad de pastoreo. La extensión del impacto es local, ya que se reduce a las actividades que se realizan en el Fundo donde se emplazará el Proyecto, sin afectar a otros sectores. Por otro lado, la duración es de largo plazo, ya que el impacto se mantendrá durante todo la fase del Proyecto, percibiéndose también durante la operación y después del cierre.

Dado lo anterior, el proyecto adoptará medidas en relación a los suelos a intervenir y para ello, implementará un Plan de Compensación de Suelos, el que considera un plazo de ejecución estimado de dos años, el cual podrá ser ampliado en caso de requerirse a fin de cumplir con los objetivos planteados. El trabajo con los agricultores se enmarca en dos grandes líneas:

- Mejoras in situ (Plan de compensación propiamente tal).
- Capacitación técnica (como medida adicional al plan).

Cabe indicar que la superficie total de hectáreas que incluye el Plan de Compensación de Suelos corresponde a 20,6 ha; esto es, 150% respecto de los suelos a intervenir por el Proyecto.

Los terrenos seleccionados en la Región Metropolitana se presentan en el Anexo 25 “Plan de Compensación de Suelos” de la Adenda Complementaria. Las medidas descritas en el Plan de Compensación se ejecutarán dentro de los 6 meses de iniciada la construcción del Proyecto, y en un plazo no mayor a 18 meses desde la obtención de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) favorable al Proyecto.

Observación: *Es necesario destacar que el proyecto CIGRI afecta a los habitantes de Rungue de Caleu y de Huertos Familiares especialmente en relación a la restricción a la libre circulación, conectividad, al acceso a bienes y equipamiento básico debido al notable incremento de flujo de camiones que transporten los Residuos Industriales Peligrosos y los insumos químicos para su tratamiento. Dichos viajes deberán ser a baja velocidad, debido a la peligrosa carga que trasladan los camiones, lo cual dificultará enormemente la conectividad de la comuna de Tilttil, además de ser fuente de trastornos físicos y psicológicos en la población de Tilttil, tales como miedo a accidentes, ansiedad, problemas de sueño, presión alta, stress, entre otros debido a la posibilidad de accidentes, de derrames, de emanaciones de los contaminantes durante la trayectoria de los viajes y durante las faenas de operación de la Planta.*

Este hecho vulnera el artículo 7 de REA. ¿Qué medidas pretende tomar la empresa Ciclo al respecto?

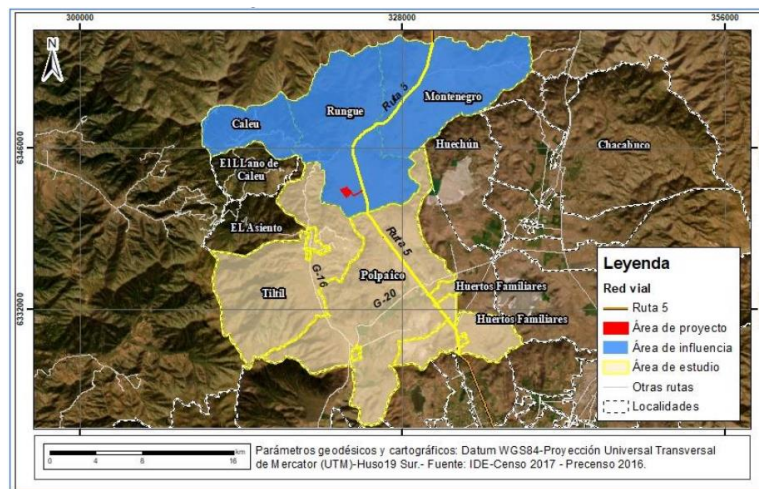


Respuesta: La observación es pertinente.

En relación al literal b) del Art. 7 del RSEIA, en primer lugar, mencionar que los grupos humanos del área estudiada por el Titular circulan habitualmente por la Ruta 5, que conecta las distintas localidades con los centros urbanos principales, que corresponden a Tilti y Huertos Familiares en la comuna, además de Colina y el Gran Santiago en la misma Región, y las ciudades de la Provincia del Aconcagua en la Región de Valparaíso, entre otras.

El Titular del proyecto declara en la segunda Adenda Excepcional que: *fue posible confirmar que el flujo inducido del Proyecto, en particular en el enlace Rungue, corresponde al factor potencialmente generador de interferencias con los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos de tres localidades. A partir de esta conclusión, fue posible delimitar el área de influencia a las localidades de Rungue, Caleu y Montenegro, cuyos grupos humanos, usuarios habituales del Nudo Vial Rungue, podrían advertir alteración en sus tiempos de desplazamiento debido al Proyecto, las que, de todos modos, no resultan significativas.*

Figura 1. Área de Influencia de Medio Humano.



Fuente. Figura 6 segunda Adenda Excepcional.

En relación con el análisis de estacionalidad, con el objetivo de desarrollar la evaluación del impacto vial bajo una peor condición de evaluación, es importante disponer de los datos a incorporar al modelo en la época más desfavorable. En este sentido los registros que realiza la Dirección de Vialidad son una muestra representativa de la variación estacional que se registran durante un año en algún punto de estudio, de la figura 3.1 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, se observa que el Punto de Control N° 72 es el único punto que se encuentra dentro del área de estudio, por lo que es considerado en el análisis. Cualquier otro punto que se encuentre fuera del área de estudio no sería representativo del comportamiento del flujo vehicular del sector, no afectan el área de estudio, por lo que no serán considerados para el presente análisis. Dicho punto corresponde al camino Rungue-Lo Echevers de la Ruta G-16, ubicado al norte del proyecto.

Del gráfico de la Figura 3.2 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, se observa que en promedio 741 vehículos transitaron en forma diaria durante el año 2021 y que 724 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante el verano (-2.3% inferior que el promedio anual), 676 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante el invierno (-8.7% menos que el promedio anual) y que 822 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante la primavera (+11.0% superior que el promedio anual).

Por lo tanto, que el mayor flujo vehicular se registra durante el período de Octubre (mes de primavera), el cual corresponde al período más crítico en términos de flujos vehiculares, ya que es la peor condición base, y dado que las mediciones de flujo vehicular se realizaron durante la temporada de primavera, no es necesario aplicar un factor de corrección de los flujos medidos.

Es así como, durante la tercera semana de octubre del año 2021, entre el lunes 18 y viernes 22 de octubre, se realizó un levantamiento en terreno de las condiciones actuales de operatividad de la vialidad en el área de estudio, esto es: 1. Catastro Fotográfico del Sector 2. Grabación de Videos 3. Mediciones de flujo vehiculares. 4. Mediciones de velocidad de operación. Las mediciones de flujos vehiculares y de velocidades de operación



en el área de estudio se encuentran en “Anexo 1.- Mediciones Flujos vehiculares” y “Anexo 3.- Mediciones Velocidades” de la segunda Adenda Excepcional. Adicionalmente, se desarrollaron mediciones de velocidad en terreno el día 20.10.2022 con la finalidad de determinar la velocidad en los distintos tramos viales del área de estudio, datos que son empleados como insumo para realizar la calibración del modelo Saturn.

Por otro lado, para definir la periodización (la cual tiene objetivo principal encontrar, a lo largo del día, lapsos de tiempo característicos), se realizaron mediciones continuas de flujos vehiculares el miércoles 20 de octubre del año 2021 desde las 07:00 hrs hasta las 21:00 hrs, en los siguientes puntos que se encuentran dentro del área de estudio, indicándose el tipo de regulación:

Tabla 52. Puntos de Control Mediciones Flujos Vehiculares

PC	Cruce	Tipo Regulación
1	Enlace Rungue	PARE
1B	Enlace Rungue/Santa Elena	PARE
2	Acceso Caleu	PARE
3	Ruta 5 (Frente al proyecto CIGRI)	CEDA EL PASO
4	Acceso Huertos Familiares Sur	PARE
5	Acceso Huertos Familiares Norte	PARE
6	Enlace Quilapilun-Polpaico	CEDA EL PASO

Fuente: Tabla 2 anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

En el punto 3.3.2 del anexo de la segunda Adenda Excepcional, se presenta el diagrama de movimientos medidos en los puntos de control anteriormente mencionados y medidos en terreno. Ahora bien, en el informe presentado por el Titular, tanto para el modo motorizado como en el no motorizado, se evaluó el impacto vial en el área de estudio en Saturn y el impacto vial del proyecto en el Enlace Rungue en Aimsun en la hora más crítica, **la cual ocurre para ambos casos en un día laboral entre las 17:00-18:00 hrs.**

El Estudio de Impacto Vial presentado en la segunda Adenda Excepcional, se indicó que la mayoría de los vehículos que circulan por todos los puntos de medición corresponden a vehículos livianos (76%), seguidos de camiones de dos ejes (21%) (punto 3.4 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional). Se presenta a continuación una tabla donde es posible verificar la capacidad de los tramos en relación al tipo de vía, la capacidad de las vías, los flujos actualizados al 2029 sin y con proyecto y los niveles de servicio, para orientación de ellos tramos se sugiere mirar las imágenes 5.7 y 5.8 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional.

Tabla. Nivel de Servicio de Enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio.

NodoA	NodoB	Tipo Vía	Capacidad (veh/hora)	Escenario Base 2029			Escenario Base con Proyecto 2029			Nivel Servicio		Variación Densidad (veh/km)
				Flujo (veh/hra	Grado Saturación %	Densidad (veh/km)	Flujo (veh/hra	Grado Saturación %	Densidad (veh/km)	Base 2029	Base con Proyecto 2029	
1102	1109	Enlace Rungue	1792	126.5	7.1%	2.88	315.5	17.6%	7.17	A	B	4.3
1103	1102		1428	71.5	5.0%	2.04	260.5	18.2%	7.45	A	B	5.4
1104	1103		1487	179.3	12.1%	4.72	368.3	24.1%	9.69	A	B	5.0
1105	1104		1800	75.6	4.2%	1.99	264.6	14.7%	6.96	A	B	5.0
1108	1113		1800	50.9	2.8%	0.82	239.9	13.3%	3.87	A	A	3.0
1109	1111	Converge a la autopista (Enlace Rungue)	1440	124.7	8.7%	2.04	313.7	21.8%	5.14	A	A	3.1
1113	1105		1800	75.6	4.2%	1.34	264.6	14.7%	6.31	A	B	5.0
1603	1611	Enlace Quilapilun	1440	49.3	3.4%	1.90	88.8	6.2%	3.42	A	A	1.5
1605	1603		1698	205.2	12.1%	5.40	244.7	14.8%	6.44	A	B	1.0
1606	1605		1800	205.2	11.4%	5.39	244.7	13.6%	6.43	A	B	1.0
1608	1606		473	99	21.0%	2.68	138.5	29.3%	3.74	A	A	1.1
1611	1604	Converge a la autopista (Enlace Quilapilun)	1440	101.5	7.0%	2.67	141	9.8%	3.71	A	A	1.0

Fuente. Tabla 23anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Cabe señalar que la conectividad entre las distintas localidades del área de estudio considera adicionalmente el uso de las Rutas G-16 y G-20. La primera de ellas opera en paralelo a la Ruta 5, mientras la segunda permite la conexión entre la G-16 y la Ruta 5.

Los grupos humanos cuentan con dos vías alternativas disponibles para el desplazamiento:

1) La Ruta G-16, que conecta con Tiltill, localidad que concentra una mayor oferta de bienes y servicios, y que ha sido identificada además con una alternativa atractiva por parte del Gobierno Regional.



2) La Ruta 5, que permite el acceso a Huertos Familiares y Tiltill para suplir la demanda de servicios y bienes, y comparte sus usos con otros usuarios que no provienen de las localidades y que necesitan desplazarse para distintos efectos, conectando otras áreas entre sí para usos comerciales, industriales y personales. Cabe señalar que esta ruta permite a la vez el desplazamiento del transporte público que usa esta ruta, razón por la cual cuenta con una serie de paraderos y pasarelas en los tramos.

La Ruta 5 es utilizada también por el Proyecto, en los siguientes tramos y direcciones:

- Ruta de Ingreso desde el Sur: Los vehículos que ingresen desde el sur lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección sur a norte (calzada oriente). Deberán tomar la salida hacia la localidad de Rungue y realizar la maniobra de retorno hacia el sur en el Enlace Rungue (km 54) accediendo nuevamente a la Ruta 5 norte circulando en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto CIGRI en el Km 50,6.

- Ruta de Ingreso desde el Norte: Los vehículos que ingresen desde el norte lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto CIGRI en el Km 50,6.

- Ruta de Egreso: La salida de los vehículos desde el proyecto CIGRI será siempre a través del camino privado y el acceso habilitado en el Km 50,6 de la Ruta 5 norte, calzada poniente, mediante la pista de aceleración habilitada para ingresar a la Ruta 5 norte y circular en dirección norte a sur. Para tomar la dirección norte, los vehículos deberán tomar el Enlace Quilapilún, que les permite el cambio de pista.

En los referidos tramos, el Proyecto circulará con vehículos livianos y pesados. Al quinto año ocurre el escenario más desfavorable, al superponerse algunas actividades de construcción con operación, para lo cual se presenta el flujo en fase de construcción, operación y total:

Tabla 53. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Etapa de Construcción

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	2	2,5	2	0	2	0
Autos	8	1	8	0	8	0
Buses	1	2	1	0	1	0
Veh/día	11	-	11	0	11	0
Veq/día	15	-	15	0	15	0

Fuente: Tabla 13 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Tabla 54. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Etapa de Operación

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	65	2,5	54	11	54	11
Autos	45	1	35	10	35	10
Buses	3	2	3	0	3	0
Veh/día	113	-	92	21	92	21
Veq/día	214	-	176	38	176	38

Fuente: Tabla 12 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Tabla 55. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Total

Entrada	Salida



Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	67	2,5	56	11	56	11
Autos	53	1	43	10	43	10
Buses	4	2	4	0	4	0
Veh/día	124	-	103	21	103	21
Veq/día	229	-	191	38	191	38

Fuente: Tabla 14 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Por lo tanto, de acuerdo con los datos, los flujos que generará el proyecto:

- Flujo operación 5° año operación:
 - o 45 vehículos livianos
 - o 65 vehículos pesados
 - o 3 buses de acercamiento (BIU)

Sumando 113 vehículos, lo cual corresponde a 214 veq/día.

- Flujo construcción 5° año operación:
 - o 8 vehículos livianos
 - o 2 vehículos pesados
 - o 1 bus

Sumando 11 vehículos, lo cual corresponde a 15 veq/día

Por lo que el proyecto CIGRI generará/atraerá un flujo de 124 vehículos/día, compuesto por 71 vehículos pesados (67 camiones + 4 buses) y 53 vehículos livianos particulares. **Este valor equivale a 229 veq/día** los cuales se incorporarán en las rutas que realizarán dentro del área de estudio.

Ahora bien, las intersecciones con las rutas utilizadas por los grupos humanos, susceptibles de ser afectadas por el Proyecto, corresponden a las siguientes:

- Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al norte. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro que viene desde la G-16.
- Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

Los resultados que provienen de la actualización del estudio de impacto vial para la localidad de Rungue, se presentan a continuación:

a) Conectividad vial

Los resultados de las modelaciones, que se desarrollaron particularmente en las intersecciones que permiten el acceso a las localidades, concluyeron que no existen modificaciones significativas en términos del nivel de servicio y las capacidades de la ruta (ver Tabla 23, Nivel de Servicio de Enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio del Anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional), como se indica a continuación:

- Respecto al nivel de servicio en el Enlace Rungue, el escenario “sin Proyecto” considera un nivel A (circulación a flujo libre, donde los usuarios, considerados en forma individual, están virtualmente exentos de los efectos de la presencia de otros en la circulación), mientras que el escenario con Proyecto al año 2029, de mayor movimiento, pasa a un nivel B (dentro del rango del flujo estable, aunque se empiezan a observar otros vehículos integrantes de la circulación, con lo que la libertad de selección de las velocidades deseadas sigue relativamente inafectada, aunque disminuye un poco la libertad de maniobra en relación con la del nivel de servicio A). La modificación entre ambos niveles es perceptible, pero su efecto en términos de conectividad es nulo, en la medida que se mantiene la opción de llegar a los destinos indicados, en los tiempos habituales. Esta variación, por otro lado, ocurre en las siguientes secciones del Nudo, con lo que la alteración se produce respecto de los siguientes flujos:



- o Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

- Respecto de los grados de saturación, el mayor valor observado corresponde a un 24,1% lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

- Respecto de las capacidades de la ruta en el Enlace Rungue, el tramo de capacidad mínima ofrece una capacidad de 1428 veh/hr. La situación con Proyecto indica que ella podría alcanzar un valor máximo de 260,5 veh/h, situación que continúa estando muy por debajo de la capacidad de la ruta. Adicionalmente, se proyecta una densidad de 7,45 veh/km lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

Se debe hacer hincapié que todos estos resultados se basan en un supuesto extremadamente conservador o desfavorable desde el punto de la vialidad, y además hipotético, asumiéndose que el 100% de la demanda estimada del proyecto de un día pasará o transitará en una hora, que además coincide con la hora de máximo tráfico de acuerdo con las mediciones efectuadas en terreno incorporándose además flujos probables que operarán para el año 2029 debido a la operación de otros proyectos. Ello implica que, en la práctica, el proyecto no tiene el potencial de desmejorar en forma relevante el nivel de servicio de las rutas consideradas.

- El efecto en términos de capacidades de la ruta afecta puntualmente el acceso a la localidad de Rungue.
- o Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

b) Tiempos de desplazamiento viales

Los resultados muestran modificaciones en los tiempos de desplazamiento prácticamente imperceptibles para los usuarios.

- Respecto de los tiempos de desplazamiento en el Enlace Rungue, la modelación AIMSUN realizada por el Titular muestra que el paso por el Enlace Rungue desde el sur implica pasar de 122,35 segundos de viaje a 124,13 segundos disminuyendo la velocidad, en el escenario más desfavorable, de 37,96 km/h a 37,39 km/h, es decir, una variación negativa de 1,5%. La variación en tiempos de desplazamiento es de 1,78 segundos adicionales (Figura 6.3 y 6.4 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional y Anexo 9.- Resultados Modelación Aimsun).

c) Libre circulación vial

Las direcciones de los flujos no se ven alteradas por el Proyecto. El Proyecto no requiere cortar el tránsito ni generar vías alternativas para su construcción, operación y cierre. Ninguna de las obras y acciones del Proyecto modifica tampoco la frecuencia existente, pues el Proyecto suma sus desplazamientos a los basales, sin reemplazarlos. Por otro lado, la forma de desplazamiento no se modifica: el tipo de vehículos que incorpora el Proyecto no son diferentes a los de la línea de base, y el Proyecto, al contar con sus propios medios de desplazamiento para sus trabajadores, tampoco interfiere en las formas de desplazamiento existentes. Considerando el Nudo Vial de Rungue como parte gravitante del área de influencia, se evaluó también el efecto sobre desplazamientos peatonales.

En el sector del enlace Rungue, los cruces peatonales se producen a través de pasos no regulados a nivel de calle. La condición evaluada consideró una velocidad de 2.5 km/hr o 0,7 m/s, asociado a mujeres con niños (Tabla 27, Velocidades medias normales de peatones de distintos grupos en terreno llano y para densidades bajas, de la segunda Adenda Excepcional), que circulan por el nudo en 36,23 segundos. El incremento es equivalente a un 0,7%, con lo que puede desestimarse un efecto significativo (Anexo 17 segunda Adenda Excepcional), importante mencionar que en la Figura 6.7 del anexo 2 de la segunda Anexo Excepcional es posible verificar la modelación peatonal y vehicular realizada en Aimsun en el Enlace Rungue



Respecto de la circulación en bicicletas, cabe señalar se incorpora una modelación de ciclos en la presentación del Titular para ello se cuenta con mediciones de ciclos (bicicletas), las cuales se llevaron a cabo el día 20 de octubre del año 2021 en los que se midieron 7 puntos de control en el horario comprendido desde las 07:00 hrs hasta las 21:00 hrs, cuyos datos mostraron que el mayor flujo ocurre en el horario punta tarde, entre las 17 y 18 horas, con los siguientes flujos en sus puntos de observación:

- En el punto de control Enlace Rungue (PC_1), no contabilizó presencia de bicicletas. Asimismo, en el punto de control Enlace Rungue-Santa Elena (PC_1B), se contabilizaron 6 bicicletas.
- En el punto de control Acceso Caleu (PC_2), se contabilizaron 2 bicicletas.
- En el punto de control Ruta 5 (PC_3), no se detectaron bicicletas, lo que es concordante con la prohibición de circulación en ellas por carretera.
- En el punto de control Acceso Huertos Familiares (PC_4), se contabilizaron 2 bicicletas.
- En el punto de control, Entrada y Salida Huertos Familiares (PC_5), se contabilizaron 2 bicicletas. En este mismo punto de control se contabilizaron 23 bicicletas en el horario de 7 am a 9 pm.
- En el punto de control 6, Enlace Quilapilún se contabilizaron 4 bicicletas.

Los resultados permiten concluir que, considerando una velocidad promedio de 20 km/h, en el sector de enlace Rungue (correspondiente al sector más sensible) la situación para los ciclos se modifica de manera imperceptible, pues en el escenario con proyecto su velocidad disminuye solo en 17 centésimas de segundo, mientras que el tiempo de viaje aumenta sólo en 1,96 segundos. Cabe tener presente que el Proyecto no afecta la infraestructura existente para el desplazamiento en este medio, ni en general las estructuras, señaléticas ni equipamientos que faciliten el desplazamiento a través de esta modalidad de transporte. La situación con Proyecto implica modificaciones prácticamente imperceptibles en la condición de base de estos. De este modo, es posible concluir que no se proyectan efectos en la conectividad, tiempos de desplazamiento ni libre circulación ocupando este tipo de transporte.

Como se observa, para los grupos humanos que deben ingresar al Nudo Vial de Rungue (Rungue, Caleu y Montenegro), no se prevén efectos sobre la libre circulación, entendiendo que ellos podrán seguir desplazándose normalmente entre las distintas localidades del área de estudio, sin modificar el sentido de sus flujos ni su frecuencia. En términos de conectividad, en la medida que las rutas que permiten llegar a los destinos donde se dirigen los grupos humanos no se ven afectadas por el tránsito del Proyecto manteniendo la capacidad suficiente y sin afectar los flujos, esta no resulta afectada significativamente.

Por último, tampoco se prevén efectos relacionados con el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento, dado que un aumento en los tiempos de viaje de un 1,5% no es perceptible en estos términos, y los grupos humanos podrán continuar ocupando las rutas a la misma velocidad que hasta ahora. Los peatones por su parte sólo incrementarán sus tiempos de desplazamiento, exclusivamente en el Nudo Vial, en menos de un segundo, lo que no alcanza a ser perceptible y con ello no significativo.

En resumen, las modificaciones en los tiempos de desplazamiento con motivo de la ejecución del Proyecto son las que se indican a continuación, para el punto donde efectivamente ocurren, que corresponde al enlace Rungue:

Tabla 56. Variaciones en tiempos de desplazamiento por tipo de desplazamiento

Modos de desplazamiento	Tiempo de desplazamiento (seg) Enlace Rungue		
	Situación actual (Sin Proyecto)	Con Proyecto	Variación
Vehículo motorizado	122,35	124,13	1,5%
Peatones	36,23	36,49	0,7%
Ciclistas	197,9	199,86	0,99%

Fuente: Anexo 2: Actualización Análisis Impacto Vial



Finalmente, importante mencionar además que, respecto de la posibilidad de que los vehículos del Proyecto que utilizarán el Enlace Rungue podrían generar retrasos en el arco que va desde el Enlace Rungue hasta el ingreso a la autopista, se realizaron mediciones específicas en terreno en forma continua para el movimiento norte sur de los flujos en Santa Elena que se incorporan a la Ruta 5 Norte entre las 07:00 y 21:00 hr el día 03.08.2022, es decir, un día con flujos habituales con la finalidad de identificar la eventual formación de una cola de vehículos asociados al movimiento 320, el cual se identifica en la Figura 3.13 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional.

De los resultados obtenidos, se observa que, en la actualidad, es decir, en la situación “sin Proyecto” año 2022, no se registró cola vehicular en el movimiento 320. Se analizaron además los tiempos promedios entre intervalos de vehículos, observándose que, en todos los tramos horarios analizados, el intervalo de tiempo mínimo entre dos vehículos es de 0:01:13, el cual ocurre entre las 07:00 y 08:00 hrs, donde cada 73 segundos (intervalos entre vehículos o “headways”) pasan 0,93 vehículos. Es decir, en el peor escenario en la actualidad, el valor de tiempo entre vehículos mínimo es de 73 segundos, lo cual explica que durante todo el día en que se realizaron mediciones de tránsito en la pista de incorporación al sur de la Ruta 5 desde el Enlace Rungue, es decir en la Situación Actual año 2022, no se registró congestión vehicular.

Y, en atención a lo requerido en la observación 3.3 del ICSARA enviado mediante carta N°202213103483 del 14 de julio de 2022, se hizo una completa revisión del banco de proyectos disponible en el SEIA para la comuna de Til Til, constatándose 188 proyectos que cuentan con RCA favorable. De estos, se eliminaron todos los proyectos que, a la fecha del levantamiento de datos en terreno de la línea de base de flujo vehicular (octubre de 2021), se encontraban ya en fase de operación debido a que se trataría de proyectos cuyos flujos vehiculares formarían parte de la línea de base medida en terreno. Aplicado el filtro, finalmente se identificaron 16 proyectos cuyos flujos informados deberían incorporarse o sumarse a los resultados medidos en el trabajo de levantamiento de línea de base y que, por lo tanto, podrían producirse en el futuro y adicionarse a los flujos asociados al proyecto CIGRI. Estos flujos fueron entonces incorporados en la modelación de tráfico proyectada para el año 2029, de manera de determinar el impacto vial del proyecto CIGRI bajo un supuesto extremadamente desfavorable.

Con todo lo anterior, es posible descartar fundadamente afectación significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos en el área de influencia del Proyecto, en los términos indicados en el D.S. N° 40/2012 del MMA, Reglamento del SEIA.

Respecto a las viviendas situadas en el sector del Nudo Rungue se presentan antecedentes en el acápite 8.44 de la Adenda. Los estudios etnográficos asociados al Proyecto, junto con los demás levantamientos de información realizados en terreno, dan cuenta de que el centro de la actividad comunitaria, que da pie al estilo de vida local, se ubica al interior del pueblo de Rungue. Por lo anterior, las personas que residen en el sector del Nudo Vial deben desplazarse hasta este punto de manera cotidiana, para poder ser parte de estas actividades. El Proyecto CIGRI no impide ni modifica este desplazamiento, por lo que las personas que residen en el sector del Nudo Vial no se verán inhabilitadas de seguir participando en las actividades comunitarias. Con ello, es posible indicar que no se proyectan alteraciones a los sentimientos de arraigo y cohesión social del subgrupo “residentes del Nudo Vial” en su relación con el grupo Runganos. Respecto de una supuesta percepción de inseguridad vial de los habitantes del sector del Nudo, asociado a que ellos deberán seguir atravesándolo en presencia de un número mayor de vehículos, el titular ha tomado las medidas pertinentes, y como compromiso voluntario en su EIA, presentó, en el Anexo 1-14 “Proyecto de Acceso”, la implementación de un conjunto de obras y medidas tendientes a mejorar las condiciones de seguridad del tránsito peatonal y vehicular en el enlace Rungue, de manera de minimizar la probabilidad de accidentes en el sector. Dichas obras se complementaron según lo indicado en la acápite 2.6 de la Adenda con la implementación de dos cámaras de circuito cerrado de televisión (Anexo 8 de la Adenda Extraordinaria se incorpora la posición de las cámaras de vigilancia) que permitan monitorear permanentemente el tránsito en el enlace, de manera de detectar tempranamente cualquier situación anómala que pueda producirse en el transporte de los residuos hacia el Proyecto (para mayores antecedentes ver respuesta 9.1.1 de la Adenda Extraordinaria). Estas cámaras serán monitoreadas desde el centro de control de seguridad del Proyecto, y su señal podrá ser también monitoreada por el concesionario de la autopista y/o por la autoridad de transportes. Con todo lo anterior, se descartan afectaciones asociadas a esta materia.



Observación: *¿Cómo pretende la empresa que no puedan ocurrir accidentes que atenten contra la salud de los habitantes, de la flora, de la fauna y del medio ambiente de la zona con estos residuos enterrados para siempre?*

En el Área de Relleno de Seguridad (19,2 Hectáreas) se almacenarán los residuos peligrosos en canchas sobre un sistema de impermeabilización basal, compuesto por una serie de capas que contienen geomembranas y una capa de material fino de baja permeabilidad.

Sin embargo, no se indica el tiempo de vida útil de las geomembranas, ni los efectos que los cambios de temperatura sobre ellas. En el verano a pleno sol las temperaturas pueden superar los 70 °C. En esta área de relleno se almacenarán todo tipo de residuos, incluso los que contengan compuestos no polares, derivados de hidrocarburos, derivados del petróleo, los cuales con el tiempo pueden aumentar la presión de vapor y como consecuencia de ello, producir explosiones.

Tampoco se hace mención acerca de posibles punzonamientos y roturas capas impermeabilizantes y/o del sistema detector de fugas.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

Para la construcción de las obras civiles del Proyecto, en particular del Relleno de Seguridad, se contempla la remoción de todo el suelo vegetal y de las capas de suelo arcilloso o arenas sobre el que se fundará el dique perimetral y las canchas del Relleno.

El sistema de impermeabilización basal estará constituido por barreras de contención compuestas por geosintéticos de contención primaria y secundaria (dos geomembranas de PEAD), terciaria (Geocomposite Clay Liner autosellante, GCL) y cuaternaria (capa de material fino de baja permeabilidad), complementadas por sistemas de protección al punzonamiento y capas de drenaje. En taludes la barrera de contención será similar, exceptuando la capa de material fino:

El sistema de impermeabilización basal constará de 4 niveles de impermeabilización los cuales son (en orden descendiente):

- Geomembrana 1: Membrana de polietileno de alta densidad, de 2 mm de espesor, además de geotextiles y estrato de protección de los respectivos sellos.
- Geomembrana 2: Membrana de polietileno de alta densidad, de 2 mm de espesor.
- GCL: Geocompuesto de Bentonita sódica reforzado polietileno (equivale a una capa de arcilla compactada, con un grosor sobre 60 cm)
- Arcilla: Capa de arcilla natural compactada con espesor mínimo de 30 cm.

El primer nivel (Geomembrana 1) tendrá la función de recolectar todo los líquidos que eventualmente percolen desde la masa de residuos dispuesta en el Relleno de Seguridad. El segundo nivel (Geomembrana 2) tendrá la función de recolectar cualquier líquido que logre permear el primer nivel, ya sea porque exista alguna filtración o por capilaridad. Este segundo nivel tendrá su propia tubería de drenaje y evacuación de lixiviados hacia la cámara tipo A, desde donde los lixiviados serán bombeados a las balsas de lixiviados.

Bajo el segundo nivel (Geomembrana 2), se instalará un sistema de detección y localización de fugas que funcionará de forma permanente mediante la detección de conductividad eléctrica entre ambos lados de la



Geomembrana 2. El sistema consiste en una red de cables con sensores de conductividad eléctrica espaciados en una malla de 5m x 5m. Estos elementos estarán conectados a una caja de registro que permite monitorear de manera continua, 24 horas al día, los 7 días de la semana, la integridad de la Geomembrana 2. Este sistema, en el instante en que detecta una fuga, emitirá localmente una señal luminosa y auditiva, además de enviar un mensaje remotamente al controlador del sistema. La información registrada permite localizar con precisión y de manera inmediata la fuga, así como también estimar su magnitud.

Adicionalmente, en conformidad al artículo 61 del D.S. 148/03, Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos, del Ministerio de Salud, el Relleno de Seguridad considerará un sistema de monitoreo de la calidad de las aguas subterráneas, que consulta un número suficiente de pozos instalados en sitios y profundidades adecuadas, para extraer muestras representativas del acuífero superior. El detalle respecto de este monitoreo se detalla en el Capítulo 9 del ICE, Plan de Seguimiento.

Las geomembranas, de acuerdo al diseño del Relleno de Seguridad, no estarán expuestas a la intemperie, si no que estarán cubiertas por un geosintético del tipo geotextil protector, sobre el que se colocará la carpeta de trabajo compuesta por material drenante y filtrante, sobre la cual se irán colocando los residuos a disponer. La carpeta de trabajo será colocada inmediatamente después de ser emitido el certificado de integridad de la geomembrana posterior a su instalación, por lo tanto, el tiempo que permanecerán expuestas a la intemperie y a las temperaturas ambientales es mínimo, y corresponderá al tiempo que tome realizar la inspección de las geomembranas con el método de detección por arco eléctrico (ASTM D7953 – 14), que dadas las superficies a inspeccionar para la construcción de cada cancha, será en todos los casos menor a un mes.

Respecto a las emisiones, el sistema de control total de emisiones del Centro estará formado por la aplicación de tres tecnologías de control.

- **Equipos de filtración de mangas y telas para el abatimiento de material particulado operacional:** Este tipo de equipos es para la captura de material particulado, en este equipo el flujo de aire aspirado por el ventilador pasa por el material del filtro que retira las partículas. El filtro de tela es el más eficiente para retener partículas finas y puede sobrepasar el 99% de remoción en la mayoría de las aplicaciones para MP.

El control de su nivel de eficiencia se realiza en forma instrumental y automática, esto sucede en todo el ciclo de filtración, para lo cual se emplean medidores de presión de los medios filtrantes como manómetros diferenciales y alarmas sonoras, cuando la tela se aproxima a su nivel de saturación por partículas. Esto es detectado por el sensor de presión diferencial por el aumento de presión en uno de las cámaras del equipo, en ese momento en forma automática, el equipo aplica un flujo de aire en contracorriente seguido de un pulso de vibración energética con el fin de desprender todas las partículas de la tela en circuito cerrado dejando el medio filtrante completamente operativo nuevamente, esto es un sistema auto limpiante, de bajo consumo de insumos y energía y de bajo mantenimiento.

Adicionalmente existirá un programa de reemplazo programado de los medios filtrantes (telas), consistente en su cambio cuando cumplan un 80 % del tiempo recomendado como vida útil del fabricante o cuando en el mantenimiento predictivo o preventivo se detecte alguna anomalía tales como: desgaste por abrasión o envejecimiento, condensación, tensión errónea, mangas sin elasticidad y/o humedad.

- **Equipos lavadores de gases:** Equipo diseñado para el abatimiento de los componentes condensables, hidrosolubles y material particulado de los gases aspirados, estará compuesto por un scrubber húmedo (lavador de gases) en flujo contracorriente, con soluciones de lavado adecuado para cada caso y naturaleza de los gases emitidos como medio filtrante.

El sistema de medición y control de la eficiencia de estos equipos es de carácter instrumental, es decir , se contará con sistemas de medición y alarmas en línea de parámetros químicos tales como pH , potencial redox



, temperatura y cualquier otro parámetro de control que permita medir la eficiencia del sistema en todo momento, de existir variaciones, consumos o agotamiento de los medios filtrantes o soluciones de lavado, en este tipo de equipos el cambio o recuperación de los medios filtrantes es posible en todo momento y en forma automática o manual por adición de los reactivos de control o neutralización optimizados caso a caso para todos los tratamientos planificados y diseñados por el laboratorio del Centro para la jornada, condición que permite tener los niveles de eficiencia en óptimas condiciones en todo el transcurso de las reacciones de los tratamientos de los residuos.

- Equipos filtradores para el control químico de gases de los flujos de aire aspirado desde los puntos de emisión, del tipo no condensables y principalmente orgánicos basada en un equipo de filtración químico de adsorción con carbón activado y aditivos específicos como medio filtrante y con un amplio rango de tiempo de residencia. Equipos que permiten un completo control de emisiones gaseosas del tipo no condensables y consecuentemente olores causadas por componentes orgánicos tipo COV y aromáticos contenido en los Residuos y posiblemente liberados al ser sometidos a reacciones exotérmicas (principalmente neutralización ácido-base).

En este tipo de equipo de depuración de aire, la medición y control de su eficiencia, también es de carácter instrumental. Se realiza por dos medios, siendo la óptima la medición de la presión diferencial de agotamiento o saturación en la cámara interna del equipo. De existir aproximación al nivel de saturación, se aumenta la presión en la zona de filtración, lo que indica la proximidad de la necesidad de recambio o recuperación del medio filtrante. Este control de lectura de manómetro diferencial será seguido diariamente por el departamento de mantenimiento en su plan de mantenimiento preventivo y predictivo, quien programará el recambio o recarga del medio filtrante químico, manteniendo de esta forma, y en todo momento, la eficiencia de los equipos de depuración química en sus óptimos niveles.

Respecto a la vida útil del Proyecto, los materiales naturales (arcilla compactada) tienen una vida útil prácticamente indefinida. En cuanto a las geomembranas y el efecto de la temperatura sobre ellas, de acuerdo a referencias bibliográficas, indican que la vida media de una geomembrana de HDPE alcanza los 550 años en condiciones normales (Koerner, Robert M. Designing with Geosynthetics, 5th edition. Prentice Hall, 2005). Dadas las características del diseño y operación descrito en el párrafo anterior, no hay evidencia que indique que las geomembranas consideradas en el diseño propuesto del sistema de impermeabilización basal del Relleno de Seguridad no puedan alcanzar esa vida media esperada. Mayores antecedentes, se presentan en la ficha técnica adjunta en el Anexo 22 “Ficha Técnica Geomembrana” de la Adenda.

El Proyecto contempla procedimientos de validación y tratamientos para evitar que se dispongan en el Relleno de Seguridad residuos como los mencionados en la observación. Específicamente, los residuos no polares, derivados de hidrocarburos y del petróleo presentan condiciones aptas para ser manejados y revalorizados como combustibles alternativos en la Unidad de RRR, ya sea en estado líquido o sólido (por ejemplo envases ex-contenido de sustancias no polares como solventes, hidrocarburos y otros). Así mismo, en el caso que fuese necesario eliminar en el Relleno de Seguridad residuos con contenido de sustancias no polares y/o derivados de hidrocarburos o del petróleo, estos serán sometidos previamente a un tratamiento de oxidación química (mediante la adición de un oxidante fuerte, como por ejemplo permanganato de potasio o peróxido de hidrógeno).

Respecto de posibles punzonamientos y roturas de las capas impermeabilizantes y/o del sistema detector de fugas, en primer lugar cabe mencionar que posterior a la instalación de cada una de las dos geomembranas que componen el sistema de impermeabilización, se procederá a realizar una inspección mediante el método de detección de fugas por arco eléctrico (ASTM D7953 - 14), la cual será conducida por una empresa externa debidamente certificada en la aplicación de este método. Cualquier falla que se detecte en esta inspección será reparada de inmediato, previo a la colocación de las capas superiores del sistema. Para corroborar lo anterior, la empresa encargada de la inspección emitirá un certificado de integridad de las geomembranas inspeccionadas, el cual será requisito previo para la autorización de la colocación de las capas superiores del sistema de impermeabilización basal del Relleno de Seguridad.



Observación No se indica cuanto tiempo permanecerán las celdas de relleno sin ser tapadas, mientras se acumulan residuos peligrosos lo cual también en un foco de peligro para la salud.

Estos aspectos a considerar son de vital importancia ya que los residuos permanecerán para siempre en esos lugares y la empresa se retirará después de 50 años y los residuos permanecerán.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto en evaluación. El área de trabajo de la celda del relleno de seguridad en operación (con residuos) será cubierta al final de todas las jornadas diarias de trabajo con una capa de suelo local de 15 centímetros de espesor, aproximadamente. Si una zona de la celda no va a ser utilizada en el plazo de una semana, ésta será cubierta con una capa de 30 centímetros de espesor, aproximadamente. Esta actividad diaria regulada por el artículo 64 del DS-148 del MINSAL permite tener cubiertos en todo momento todos los residuos dispuestos en el relleno de seguridad.

Según el Artículo 64 del decreto supremo 148, la Autoridad Sanitaria podrá autorizar el uso de materiales alternativos siempre que su utilización signifique igual o superior protección para la salud de los trabajadores de la instalación y de la población en general. Además, sobre la base de antecedentes técnicamente justificados, se podrá solicitar a dicha Autoridad Sanitaria una frecuencia inferior de cobertura.

Cierre final del Relleno de Seguridad

Una vez que las canchas del segundo nivel alcancen las cotas de diseño (20 cm bajo la cota de coronamiento del dique del segundo nivel), se instalará una segunda capa de nivelación de 20 cm de espesor. Esta capa se construirá con material fino proveniente de las excavaciones de los estratos N°2 y N°3. El cierre final de las canchas se realizará de manera progresiva durante la vida útil del relleno de seguridad, de manera de reducir el volumen de lixiviados.

A continuación se muestra el cronograma de cierre de las canchas del segundo nivel.

Tabla Cronograma de cierre canchas segundo nivel

Cancha	Año de cierre
2-I	5
2-II	8
2-III	10
2-IV	14
2-V	17
2-VI	20
2-VII	27
2-VIII	29

Sistema de Cobertura Final

Para la construcción de la cobertura final, primero debe haber terminado la operación de esa cancha. Luego, se sigue el procedimiento a continuación:

1. Se perfilan los residuos con una pendiente del 5%.
2. Se coloca un estrato de nivelación con material fino de cualquier naturaleza, obtenido de las excavaciones. Este será compactado con un rodillo vibrador mecánico.



3. Se colocan las membranas de impermeabilización, de la misma forma que para las capas de impermeabilización anteriores.

4. Se coloca la capa de suelo vegetal. Este material se trae en camión desde el acopio de suelo vegetal hasta la superficie final de disposición, donde se reparte uniformemente hasta lograr un espesor mínimo de 60 cm.

La cobertura final estará compuesta por las siguientes capas y/o geosintéticos (en orden descendiente):

- Estrato de drenaje Geonet Compuesto;
- Geomembrana de PEAD, $e > 2$ mm (sello secundario);
- GCL;
- Estrato de arcilla $e \geq 30$ cm.

Cabe mencionar que al relleno de seguridad irán los residuos, siempre que cumplan en artículo 60 del Reglamento Sanitario de Residuos Peligrosos.

Se debe destacar que concepto “multi-barrera” del diseño del Relleno de Seguridad, que cuenta con varios niveles de sellado, y que en su conjunto conforman un sistema de impermeabilización superior a lo exigido en el D.S. N° 148/2003:

- Un subsuelo natural rocoso de baja permeabilidad;
- Una capa de arcilla compactada, $e = 30$ cm
- Una capa de Geocompósito de bentonita (GCL); equivalente $e = 60$ cm de arcilla
- Una primera geomembrana inferior de PEAD, $e = 2$ mm
- Un estrato de drenaje intermedio de control y recuperación de eventuales fugas que puedan presentarse en la geomembrana superior.
- Una segunda geomembrana superior de PEAD, $e = 2$ mm
- Un estrato de drenaje superior que evacúa los lixiviados gravitacionalmente hacia el exterior, además de geotextiles y estratos de protección por sobre de las geomembranas.

El concepto “multi-barrera” previene que haya filtración de lixiviados, ya que incluso en el caso de falla en el primer nivel de sello, existe un segundo nivel de sellado (geomembrana inferior), un tercer nivel de sellado (Capa de Geocompósito de bentonita) y un cuarto nivel de sellado (arcilla natural de baja permeabilidad compactada). Además, el subsuelo natural es rocoso y de muy baja permeabilidad, lo que constituye una quinta barrera natural.

En ese mismo contexto es importante destacar que para los niveles de sellado de materiales minerales (arcilla natural y GCL) la vida útil es prácticamente indefinida. Ambos materiales no pierden sus propiedades de impermeabilización con el paso del tiempo y tienen la capacidad de expandirse y auto-sellarse en el caso de la hidratación (por ejemplo, en el caso de una fuga).

Una barrera de seguridad adicional lo constituyen los dos estratos de drenaje de lixiviados, ya que ambos evacúan gravitacionalmente todos los lixiviados hacia las cámaras de recolección e impulsión exteriores del



Relleno de Seguridad; cuentan con una pendiente de diseño de sobre 3% para tal efecto y aseguran que nunca haya una acumulación de lixiviados y presión hidro-estática sobre las capas inferiores de impermeabilización.

En segundo lugar y en cuanto a la vida útil general de la impermeabilización el Relleno de Seguridad es importante destacar que el cierre de cada cancha del Relleno de Seguridad también se realiza con un sistema de impermeabilización que impide el ingreso de aguas lluvia al interior de las canchas ya cerradas, y que por lo tanto hace imposible que se continúen generando y recolectando lixiviados. Dado que la habilitación y cierre de las canchas del Relleno de Seguridad es una actividad secuencial que se desarrolla a lo largo de la vida útil y la operación del Proyecto, la condición de cero generación de lixiviado en las canchas cerradas es perfectamente verificable y fiscalizable por la autoridad ambiental durante la vida útil del Proyecto, por lo tanto, la efectividad del cierre que se vaya realizando del Relleno de Seguridad, podrá ser informada y conocida por las autoridades y la comunidad antes de la etapa de cierre y abandono final.

Cabe señalar que, todos los residuos depositados son sólidos y secos, por tanto no contienen ni generan líquidos libres que puedan percolar hasta el sistema de impermeabilización basal. El tratamiento de los residuos depositados y el método de operación propuesto (con etapas y cobertura secuencial) constituyen una primera condición de seguridad del Relleno de Seguridad, ya que reducirán el potencial de generación de lixiviados al mínimo.

Por último, con respecto a los sellos sintéticos (geomembranas) referencias bibliográficas (Koerner, Robert M. Designing with Geosynthetics, 5th edition. Prentice Hall, 2005) indican que la vida media de una geomembrana de HDPE alcanza los 550 años en condiciones normales.

Dadas las características del diseño y operación descrito en los párrafos anteriores, no hay evidencia que indique que las geomembranas consideradas en el diseño propuesto del sistema de impermeabilización basal del Relleno de Seguridad no puedan alcanzar esa vida media esperada, para mayor información la respectiva ficha técnica se adjunta en el Anexo

(https://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2131092530&modo=iframe).

Por último, para garantizar el correcto funcionamiento del sistema de impermeabilización, la calidad y correcta instalación de los geo-sintéticos será certificada por los proveedores, las empresas instaladoras y organismos de inspección técnica independientes.

Todo lo anterior sin perjuicio del hecho de que se realizará un permanente seguimiento y monitoreo de las aguas subterráneas durante toda la etapa de operación y cierre del Proyecto.

Observación: *¿Cómo se van a detectar las fugas de compuestos no polares a través del tiempo? El proyecto indica que adicionalmente, el relleno contará con un sistema de detección permanente de fugas de tipo red (de acuerdo a ASTM D6747-12), cual consiste en un sistema de detección de conductividad eléctrica constituido por una red de sensores que permiten detectar de manera instantánea y localizada una fuga o filtración de hasta 1 mm².*

La detección de conductividad eléctrica solo permite detectar la presencia iones en solución acuosa, pero no detecta fugas de solventes no polares, por ejemplo, parafinas, benceno, tolueno, hidrocarburos, u otros componentes no polares de los residuos peligrosos.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

La operación del Proyecto se regirá estrictamente por lo establecido en el D.S. N°148/2003 del MINSAL, que define el reglamento para el manejo de residuos peligrosos. En particular, en la operación del Relleno de



Seguridad, se deberá verificar el cumplimiento del artículo 60 del citado Reglamento, que establece los residuos peligrosos que **no podrán** ser eliminados en Rellenos de Seguridad, entre los cuales se indican, en el literal b), los residuos inflamables, reactivos y/o corrosivos, así como también se mencionan en el literal f), los residuos tóxicos que liberen vapores tóxicos a temperatura ambiente.

Considerando que el Proyecto ha sido diseñado para dar cumplimiento al D.S. N° 148/2003 del MINSAL, este no contempla la disposición de residuos que contengan compuestos no polares, como solventes, parafinas, benceno, tolueno, hidrocarburos u otros componentes no polares, especialmente aquellos en estado líquido. En este mismo sentido, el Proyecto contempla procedimientos de validación y tratamientos para evitar que se almacenen residuos como los mencionados. Específicamente los residuos no polares, como solventes y derivados de hidrocarburos, presentan condiciones aptas para ser manejados y revalorizados como combustibles alternativos en la Unidad de RRR.

Cabe destacar que el Proyecto, en caso que de requerir disponer residuos con contenido de sustancias no polares y/o derivados de hidrocarburos, estos serán sometidos previamente a un tratamiento de oxidación química (mediante la adición de un oxidante fuerte, como por ejemplo permanganato de potasio o peróxido de hidrógeno). Adicionalmente, mediante los procesos de verificación llevados a cabo en el Laboratorio del Proyecto, se validará si la condición de inflamabilidad y el potencial de emitir vapores han sido eliminados, condición necesaria para que se autorice el despacho de los residuos tratados al Relleno de Seguridad. Por lo tanto, el Proyecto no contempla el almacenamiento de residuos que contengan sustancias no polares o derivados de hidrocarburos, sin al menos haber sido sometidos previamente a tratamientos para garantizar que las características de inflamabilidad y el potencial de emitir vapores explosivos han sido previamente eliminadas, tal como lo señala la normativa aplicable.

Por otra parte, tal como se señala en el numeral 1.5.2.2.2 del Capítulo 1 del EIA, los residuos que serán dispuestos en el Proyecto no se encontrarán en estado líquido, ni tampoco contendrán ni liberarán sustancias en estado líquido. La producción de lixiviados se deberá únicamente a la precipitación de aguas lluvia sobre el Relleno de Seguridad, las que potencialmente podrían percolar a través de la masa de residuos, de naturaleza eminentemente alcalina debido a la utilización de cal como principal reactivo de tratamiento, y entrar en contacto con las geomembranas del sistema de impermeabilización.

De esta forma, ante la contingencia de que: 1) Existan fugas en ambas geomembranas del sistema de impermeabilización; y 2) existan residuos dispuestos en el Relleno de Seguridad que contengan sustancias no polares que puedan ser potencialmente arrastradas en los lixiviados, el sistema de detección de fugas está diseñado y construido para detectar esta fuga, dado que cualquier componente no polar (que potencialmente estaría solamente presente a nivel de trazas ante la contingencia de un tratamiento deficiente de un residuo que las contenga) que logre percolar hasta las capas inferiores del depósito, lo hará por el transporte en una solución acuosa que representará la naturaleza alcalina, y por lo tanto conductiva (polar), de los residuos tratados y dispuestos.

Finalmente, cabe destacar que el Proyecto contempla la incorporación de un sistema de impermeabilización basal y de un sistema de detección permanente de fugas de tipo red, de acuerdo a lo descrito en el Anexo 1-12 “Diseño de la Impermeabilización del Relleno de Seguridad” del Capítulo 1 del EIA.

Observación: *Con respecto a la vegetación, el área del Proyecto presenta cuatro individuos de Prosopis chilensis (algarrobo) y 16 individuos de Porlieria chilensis (guayacán), los cuales se encuentran clasificados como Vulnerable por legislación actual.*

Ambas especies son típicas de los bosques esclerófilos, los cuales debido sobreexplotación y destrucción ha reducido fuertemente las existencias de especie. Por lo tanto no es menor la supresión de estos individuos vulnerables ¿Cómo van a proteger estas especies?



Respuesta Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto en evaluación. En el país, la sobreexplotación y destrucción del bosque esclerófilo han mermado considerablemente el número de ejemplares de *Prosopis chilensis* (algarrobo) y de *Porlieria chilensis* (guayacán). De hecho la Formación de los Llanos, en la que se emplazará el Proyecto ha sufrido el efecto de la instalación de cultivos agrícolas (aproximadamente hasta la década de los 50), y hasta la actualidad de la ganadería extensiva y del carboneo de *Acacia caven* (espino).

Esto se ve reflejado en que, en el **área de estudio completa del Proyecto**, fueron detectados 10 ejemplares de *Prosopis chilensis* (algarrobo) y 1.499 ejemplares de *Porlieria chilensis* (guayacán). En el **área de influencia del Proyecto** solamente se **ubican 4 ejemplares de *Prosopis chilensis* y 16 de *Porlieria chilensis***.

Es importante destacar que ninguno de estos ejemplares será afectado por el Proyecto. No obstante, se tiene contemplado la implementación de las siguientes medidas para su protección.

- Cada uno de los ejemplares será identificado y marcado para evitar que alguna actividad los afecte.
- Se realizarán charlas de reconocimiento (teóricas y en terreno) para que todas las personas que se relacionen con el Proyecto reconozcan con claridad a las dos especies, y sepan los lugares en los que se ubican los 4 individuos de *Prosopis chilensis* y los 16 de *Porlieria chilensis*.
- Se colectarán semillas de todos los ejemplares de estas especies que se encuentren en el área de influencia del proyecto y que estén en etapa de fructificación. Además se colectarán semillas de al menos el 10% de los ejemplares que se encuentren en toda el área de estudio.
- Estas semillas serán enviadas para su reproducción a un vivero especializado en especies nativas. Los individuos resultantes serán utilizados en las actividades de reforestación del permiso sectorial 148.
- Plan de vigilancia de individuos de *Prosopis chilensis* y *Porlieria chilensis* (CV.VEG.001).

Observación: *En relación a la fauna del lugar se considera al Cóndor el cual está en estado de vulnerabilidad y es evidente que las faenas propias del proyecto los perturbarán. ¿De qué manera se pretende mantener el entorno propio el hábitat, de las aves del sector?*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. . Según consta en el procedimiento de evaluación, tal como se indica en el Capítulo 3 de Línea de Base (link https://seia.sea.gob.cl/archivos/2015/06/11/Capitulo_3.zip), Durante las campañas de terreno realizadas para el Proyecto, se muestrearon las diversas taxas correspondientes a la fauna terrestres, lo cual se realizaron 302 puntos de muestreo.

A través de la anterior metodología, se lograron identificar 36 especies de aves, ocho especies de mamíferos y cuatro especies de reptiles, observándose en total 48 especies en el área de estudio del proyecto. Por otro lado se determina un total de 45 especies en la zona de influencia del Proyecto, de las cuales 35 corresponden a aves, ocho a mamíferos y tres a reptiles.

Las especies identificadas son todas de amplia distribución siendo todas componentes comunes en el área de estudio. La presencia de estas especies no es dependiente de hábitats únicos, pudiendo ser observadas en sectores altamente degradados. Del mismo modo no se identifican especies consideradas como especialistas de hábitats.

Para el área en estudio se identificaron tres unidades homogéneas, de las cuales solo dos se encuentran presentes en el área de influencia. No se identificaron diferencias entre los ambientes en relación a la abundancia, riqueza o superficie, por lo que se concluye que la fauna ocupa de igual manera los ambientes descritos, sin detectar hábitats especializados o exclusivos.



Se identificaron individuos pertenecientes a tres especies de fauna consideradas como amenazadas según la normativa vigente: el cóndor (*Vultur gryphus*); el cururo (*Spalacopus cyanus*) y la culebra de cola larga (*Philodryas chamissonis*), las dos últimas tienen hábitat en el área de estudio, mientras que el cóndor se observó en sobrevuelo, en época de invierno, cuando se interna en el valle en búsqueda de alimento.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN
Cóndor	<i>Vultur gryphus</i>	V
Cururo	<i>Spalacopus cyanus</i>	P
Yaca	<i>Thylamys elegans</i>	R
Culebra Cola Larga	<i>Philodryas chamissonis</i>	V
Lagartija oscura	<i>Liolaemus fuscus</i>	LC
Lagartija lemniscata	<i>Liolaemus lemniscatus</i>	LC

Se determinó que el Proyecto podría producir afectación de ejemplares de fauna nativa de baja movilidad y fragmentación del hábitat. Se considera como hábitat a un sector del espacio que reúne ciertas condiciones que permiten la existencia y desarrollo de algunas especies. La pérdida de hábitat corresponde a la remoción total del suelo, vegetación o cuerpos de agua, lo que modifica significativamente las condiciones y recursos para la existencia de muchas especies.

En relación a lo anterior, en terreno no se identifican hábitats exclusivos, es más, las especies presentes en el sector tienen un comportamiento generalista lo que implica que no se encuentran asociados a un hábitat en particular. Además, se establece que el ambiente presente en el sector (bosque de espinos) se encuentra ampliamente repartido en la zona en estudio.

En relación a la fragmentación de hábitat, ésta se reconoce cuando por el efecto de la construcción e implantación de obras, se fracciona un hábitat produciendo la incomunicación entre individuos de una población, disminuyendo el pool genético. Este evento obliga a una subdivisión de poblaciones, disminuyendo la variabilidad, lo que se traduce eventualmente en una disminución del número de los individuos.

En términos ecológicos, se determina que los hábitats presentes en la zona se encuentran fuertemente intervenidos, estando en la actualidad manejados para actividad agrícola puntual, además de colindar con la Ruta -5 Norte. Por ello, se considera que los hábitats se encuentran actualmente fragmentados. Además, se considera que en la zona de proyecto no existe un recurso natural, como ríos, lagos u otros, que sean requeridos por la fauna local y que el proyecto fuese a interrumpir el acceso a éstos.

En relación al efecto que se produce por la corta de vegetación, ésta se acota al área de obras del Proyecto, dentro del área de Proyecto los individuos de especies de baja movilidad serán rescatados y ahuyentados respecto a los antecedentes presentados en el Capítulo 12 donde se solicita el Permiso Ambiental Sectorial 146 para efectuar estas acciones. El efecto que se produce por tanto, es local y remitido al área de intervención directa.

Se descartan efectos sobre la fauna debido al ruido producido por las obras del Proyecto, tal como se aprecia en la tabla a continuación, la modelación realizada arroja valores inferiores a la normativa de referencia para fauna.



A continuación se presentan los niveles obtenidos para las 3 etapas en los puntos de evaluación de fauna.

Punto	NPSeq [dB]			
	Construcción		Operación	Cierre
	Inicial	Operación		
F1	77	64	68	68
F2	60	49	41	45
F3	66	55	58	64
F4	43	32	37	40

Los niveles estimados en los puntos de fauna oscilan entre 32 y 77 dB para la etapa de construcción, entre 37 y 68dB para la etapa de operación, y entre 40 y 68 dB para la etapa de cierre. Se pone especial énfasis en el punto F4, el cual corresponde al Sitio Prioritario El Roble, en el cual los niveles oscilan entre 32 y 43 dB, generando un bajo impacto acústico. La figura a continuación muestra el mapa de ruido para la fase 1 de construcción, la cual representa el peor escenario en términos acústicos, según lo indicado en la tabla anterior.

Debido a la inexistencia de una normativa nacional referida a los efectos del ruido en la fauna, se utiliza el criterio de la EPA (United States Environmental Protection Agency, “Effects of Noise on Wildlife and Other Animals”, 1971.), el cual señala que niveles indicados en diversos estudios internacionales establecen que se requiere una exposición de al menos 40 días con niveles por sobre los 95 dB medidos en el oído de un ave para producir efectos permanentes en el aparato auditivo de éstas. Por otro lado, niveles sobre 85 dB podrían producir trastornos en el comportamiento de aves silvestres, por ejemplo migraciones a sectores con menos niveles de ruido.

De igual manera, se indica que en los reptiles se obtiene una dosis destructiva con niveles sonoros sobre 114 dB y tiempo de exposición sobre 7 días, mientras que niveles en torno a 63 dB no generan cambios conductuales sobre otras especies de mamíferos mayores.

En cuanto a los mamíferos, los estudios dicen que a los ratones les toma 3 semanas recuperar la sensibilidad original del oído luego de exponerse a una fuente sonora de 95 dB a 4 metros de distancia durante 500 segundos de manera intermitente (intervalos de 25 segundos con 5 de “descanso”).

Los niveles generados por las faenas de construcción y cierre no superarán los 85 dB en los puntos receptores, por lo que no se esperan impactos sobre las aves.

Debido a que las faenas son temporales, la posible alteración de la fauna también lo será, considerando que en la etapa de operación no se emitirán niveles de ruido que sobrepasen 68 dB.

En relación a la disponibilidad de recursos, debido a que los individuos evaluados corresponden a especies que presentan un amplio ámbito de hogar, el efecto se considera como poco significativo debido a que se produce un desplazamiento de los individuos hacia otros sectores del hábitat.

En relación a las emisiones atmosféricas, la estimación y modelación de emisiones concluye que no existirá un efecto sobre la calidad del aire.

En cuanto al PTS tal como se ha mencionado, según lo indicado en el Estudio de Emisiones, adjunto en el Anexo 6-2, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 6, no existirá un efecto significativo sobre la vegetación, por tanto se descartan efectos sobre la fauna silvestre. De la misma forma se descartan efectos debido a las modificaciones de quebradas y aumento de zonas impermeables.

Antes de iniciar las obras asociadas a la construcción del Proyecto se realizará un ahuyentamiento de cururos (*Spalacopus cyanus*) y rescate de los individuos de reptiles y micromamíferos pertenecientes a especies



consideradas como de baja movilidad y que se encuentren bajo una categoría de conservación considerada como amenazadas de acuerdo a la legislación ambiental vigente. En el Capítulo 12 se encuentra el Permiso Ambiental Sectorial asociado a dicha medida.

Por tanto se concluye que el Proyecto no genera un efecto adverso significativo sobre la superficie con plantas, algas, hongos, animales silvestres y biota intervenida, explotada, alterada o manejada.

Observación: *¿Cómo pueden asegurar de que una equivocación de los operarios en la etapa de recepción de los residuos puede conducir a un accidente o catástrofe? Esta puede tener consecuencias enormes para la salud tanto de los trabajadores del centro como para la población de la comuna.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para la Unidad de Recepción y Validación, lugar donde se llevará a cabo el inicio del proceso de tratamiento de residuos, el Proyecto contará con operadores especialistas en el manejo de residuos y sustancias peligrosas, que serán capacitados interna y externamente, con supervisión permanente.

Los residuos a ser recibidos y manejados por el Proyecto serán aquellos de las familias de residuos listadas en la Tabla N°1.3-1 “Residuos que se recibirán en el Centro” del Capítulo 1 del EIA, entre los que se encuentran: residuos sólidos contaminados con metales; residuos sólidos contaminados con hidrocarburos; residuos líquidos contaminados con ácidos; residuos sólidos o líquidos contaminados con cianuro; entre otros. Adicionalmente, en el punto 1.3.2.3 “Residuos que se recibirán” del Capítulo 1 del EIA, se presentan tabulados los residuos que el Proyecto estará habilitado a recibir y eliminar, para cada una de sus unidades de tratamiento. Cabe señalar que los residuos que ingresarán al Proyecto serán sometidos a distintas etapas de identificación y análisis de laboratorio para describir y verificar las características fisicoquímicas de estos, así como sus riesgos de su manejo y gestión.

Los análisis antes indicados se realizarán en las siguientes instancias:

- a) Muestreo y análisis previo (Muestreo comercial): Corresponde a una etapa previa al ingreso de los residuos al Proyecto, y es parte de los procedimientos de cotización y elaboración de propuestas para los generadores que requieren el servicio de eliminación de residuos. En este punto, el Proyecto evaluará la factibilidad de recibir dichos residuos, en orden a que se enmarquen dentro de los residuos que estará autorizado a recibir y a que exista la factibilidad técnica para tratar y recibir los residuos estudiados y que se presenten en óptimas condiciones de identificación, rotulado y de seguridad, embalado y estibado.

Los objetivos del proceso de muestreo y análisis antes señalado son:

- Caracterizar fisicoquímicamente los residuos y definir sus características de peligrosidad
- Entregar antecedentes técnicos al generador del residuo para el rotulado en origen de éste de acuerdo a la NCh-382 y NCh-2190 y de acuerdo a las características de peligrosidad del residuo.
- Establecer el tratamiento específico a realizar
- En el caso particular de residuos combustibles (aceites y solventes y otros con potencia calorífica significativa), analizar el potencial de revalorización energética
- En el caso particular de residuos con contenidos de metales (Cobre, Fierro, Aluminio, Zinc y otros), analizar potencial de recuperación.
- En el caso particular de residuos reciclables, analizar y definir potencial y procedimientos de reciclaje.
- Controlar la eficacia de los tratamientos realizados
- Informar cualquier necesidad o atención especial en su manejo y/o transporte



- b) Muestreo de Validación: Es el muestreo que se realizará en la etapa de recepción y descarga con la finalidad de validar las características definidas en la muestra previa del residuo. Dichas muestras se tomarán durante el proceso de inspección de los residuos recibidos y descargados, y se enviarán a laboratorio para análisis y ensayos, para corroborar las caracterizaciones previas y definir su destino dentro del Proyecto. En esta etapa se confirma y/o complementa el rotulado original (por el generador), de acuerdo a las correspondientes normas chilenas de rotulación, y en concordancia a los atributos propios e intrínsecos del residuo en cuanto a su peligrosidad y familia química que pertenece (ácido, base, oxidante, reductor, hidrocarburos, solvente, combustible, tóxico, etc.).
- c) Muestreo de control de calidad: Una vez que los residuos son sometidos al tratamiento definido por laboratorio, se realizará un muestreo del producto para verificar que el tratamiento aplicado logre los objetivos de tratamiento en cuanto a la minimización o eliminación de las características de peligrosidad de residuo original y se cumplan las condiciones de aceptación en el relleno de seguridad, autorizando su envío al Relleno de Seguridad en caso afirmativo, o instruyendo su re-procesamiento en caso que el estándar de tratamiento no se haya alcanzado.

El Laboratorio del Proyecto establecerá un programa de muestreo de los principales residuos habituales que ingresen, en términos de cantidad y/o complejidad, mediante el cual, en forma aleatoria, se tomarán muestras con el fin de verificar que no se hayan producido alteraciones en la composición original del residuo. De surgir una variación en la composición de los residuos respecto a la muestra de referencia con que se haya diseñado el tratamiento de algún residuo habitual, se informará de inmediato al Generador para que regularice esta situación, además de efectuar las actualizaciones de tipo técnico y comercial que correspondan.

Con toda la información disponible, en la etapa de recepción el Proyecto empleará un protocolo operacional para asegurar que los residuos serán manejados en todo momento con un criterio de seguridad y compatibilidad de acuerdo a los riesgos predefinidos, para lo cual el patio de recepción y las bodegas estarán sectorizadas y señalizadas en pleno cumplimiento de las tablas de incompatibilidades del D.S. N°148/2003 del MINSAL. Este protocolo incluirá la lectura de las hojas de seguridad de los residuos trasladados en el envío, donde indicará sus características de riesgo en el transporte y en su manipulación.

Cabe señalar que el personal del Proyecto que manipule los residuos en todas sus etapas, contará con información de apoyo, que entregue todo lo atinente al residuo que se será recepcionado, validado, manipulado y tratado. Dentro de esta información de apoyo, se encontrarán las hojas de seguridad para el transporte, las hojas de seguridad del residuo, el informe del laboratorio, el rotulado interno del Proyecto que posee la información necesaria para las tomas de decisiones, con el objeto de que los operadores conozcan la naturaleza del residuo recepcionado, rotulación NFPA (rombo NFPA 704) según la norma chilena NCh1411/78 y las medidas de seguridad que se deberán implementar y aplicar tales como la definición de los elementos de protección personal a utilizar, condiciones particulares de manipulación y tratamiento para un correcto manejo. Adicionalmente, el Proyecto contará en toda ocasión un Jefe de turno, profesional químico, quien supervisará y resolverá en terreno cualquier duda respecto al manejo de un residuo en particular.

El rotulado interno del residuo incorporará la siguiente información:

- Código del residuo, éste posee información de los atributos intrínsecos del residuo, tales como código del generador, código único del residuo, tipo de residuo (sólido, líquido, gas), naturaleza química del residuo (ácido, base o alcalí, oxidante, reductor, tóxico, etc.)
- Nombre del generador
- Tipo de residuo
- Característica de peligrosidad
- Unidad definida para su almacenamiento
- Unidad definida para su tratamiento
- Fecha
- Peso bruto



- Peso neto
- Plantilla de rotulado según el color característico de la planta a derivar (rojo= RRR, Verde = Relleno de Seguridad, Café = Estabilización Rises , azul = Estabilización Riles, blanco= NP)

Con esto, el Proyecto asegurará que el residuo se maneje de acuerdo a su riesgo, bien identificado, correctamente ubicado, con condiciones controladas de almacenamiento y en forma segura para su gestión y manipulación, y así evitar errores de los operarios en la etapa de recepción de los residuos.

Observación; En la tabla 2.6.2: Relación actividad- Elemento Ambiental/Sociocultural,

Etapas de Operación, se indica:

Las Operaciones de Tratamiento del Centro consideran que solo afectarán la calidad del aire y los niveles de ruido las siguientes actividades.

Operación de Unidades

Circulación y operación de camiones y maquinaria

Circulación y operación de vehículos menores

y solo al ruido, la Descarga e inspección de residuos.

Sin embargo el proyecto indica que el material transportado por camiones será recibido en la Unidad de Recepción donde se llenará una ficha con una clave para ser transportado al Centro de Operaciones, de modo que los operarios que reciben los residuos nunca se enteran de la naturaleza de ellos si corresponden a ácidos, a bases, a residuos corrosivos, a residuos con asbesto o con cianuro, etc.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. . Según se establece en el procedimiento de evaluación ambiental, los operadores del Centro serán especialistas en el manejo de residuos y sustancias peligrosas. Ellos serán capacitados permanentemente, lográndose una expertise en el área.

De igual forma, el personal que manipule los residuos en todas sus etapas, siempre contará con información de apoyo, que entregue todo lo atinente al residuo que se está recepcionando, validando, manipulando y tratando. Entre esta información de apoyo, es posible mencionar las hojas de seguridad para el transporte, las hojas de seguridad del residuo, el informe del laboratorio del Centro, el rotulado interno del Centro que posee toda la información necesaria para las tomas de decisiones por lo que los operadores si conocerán la naturaleza del residuo recepcionado, rotulación NFPA (rombo NFPA 704) según la norma chilena 1411/78 y las medidas de seguridad que se deben implementar y aplicar tales como la definición de los elementos de protección personal EPP a utilizar, condiciones particulares de manipulación (no mezclar con agua, con álcali, con ácidos , etc.) y tratamiento para un correcto manejo (ambiente ventilado , presión negativa , evitar chispas , etc.).

El rotulado del residuo incorporará la siguiente información:

- Código (clave) del residuo, éste posee información de los atributos intrínsecos del residuo, tales como código del generador, código único del residuo, tipo de residuos (sólido, líquido, gas), naturaleza química del residuo (ácido, base o alcalí, oxidante, reductor, toxico, etc.)
- Nombre del generador
- Tipo de residuo



- Característica de peligrosidad
- Unidad definida para su almacenamiento
- Unidad definida para su tratamiento
- Fecha
- Peso bruto
- Peso neto
- Color característico de la planta a derivar (rojo= RRR, Verde = Relleno de seguridad, Café = estabilización rises, azul = estabilización riles, blanco= NP).

Con esto, se asegura que el residuo este siempre se maneje de acuerdo a su riesgo, , correctamente identificado y ubicado en condiciones controladas de almacenamiento y en forma segura para su gestión y manipulación.

Cabe señalar que los residuos a ser recibidos y manejados por el Centro serán sometidos a distintas etapas de identificación y análisis de laboratorio, de manera de describir y verificar las características fisicoquímicas de los residuos que gestionará. Estos análisis se realizarán al menos en las siguientes instancias:

- j) Muestreo previo (Muestreo comercial). Corresponde a una etapa anterior a que el residuo se envíe al Centro, y es parte de los procedimientos comerciales de cotización y elaboración de propuestas para los generadores que requieren el servicio de eliminación de residuos que se prestará en el Centro. El Centro, a su vez, evalúa la factibilidad de recibir dichos residuos, en orden a que se enmarquen dentro de los residuos que estará autorizado a recibir y a que exista la factibilidad técnica y oportuna para tratar y recibir los residuos estudiados.

Los objetivos del proceso de muestreo y análisis previo de los residuos son:

- Caracterizar fisicoquímicamente los residuos y definir sus características de peligrosidad.
 - Entregar antecedentes técnicos al generador del residuo para el rotulado de éste de acuerdo a la NCh-382 y NCh-2190 y de acuerdo a las características de peligrosidad del residuo.
 - Establecer el tratamiento específico a realizar en el Centro.
 - En el caso particular de residuos combustibles (aceites y solventes y otros con potencia calorífica significativa), analizar el potencial de revalorización energética.
 - En el caso particular de residuos con contenidos de metales (Cobre, Hierro, Aluminio, Zinc y otros), analizar potencial de recuperación.
 - En el caso particular de residuos reciclables, analizar y definir potencial y procedimientos de reciclaje.
 - Controlar la eficacia de los tratamientos realizados.
- k) Muestreo de validación. Es el muestreo realizado en la etapa de recepción y descarga al Centro con la finalidad de validar las características definidas en la muestra previa del residuo, para el cual se estableció un tratamiento a aplicar. Dichas muestras se toman durante el proceso de inspección de los residuos recibidos y descargados, y se envían al laboratorio para que efectúen los análisis y ensayos que correspondan, que permitan corroborar las caracterizaciones previas y definir su destino en el Centro.
En esta etapa se confirma y/o complementa el rotulado original (definido por el generador), de acuerdo a las correspondientes normas chilenas de rotulación, y en concordancia a los atributos propios e intrínsecos del residuo en cuanto a su peligrosidad y familia química a la que pertenece (ácido, base, oxidante, reductor, hidrocarburos, solvente, combustible, tóxico, etc.).
 - l) Muestreo de control de calidad: Una vez que los residuos son sometidos al tratamiento definido por laboratorio del Centro, se realizará un muestreo del producto tratado para verificar que el tratamiento aplicado logró los objetivos de tratamiento en cuanto a la minimización o eliminación de las características de peligrosidad de residuo original, autorizando su envío al Relleno de Seguridad en caso afirmativo, o instruyendo su re-procesamiento en caso que el estándar de tratamiento no se haya alcanzado.



El Laboratorio del Centro establecerá un programa de muestreo de los principales residuos habituales que lleguen al Centro, en términos de cantidad y/o complejidad, mediante el cual, en forma aleatoria, se tomarán muestras con el fin de verificar que no se hayan producido alteraciones en la composición original del residuo. De surgir una variación en la composición de los residuos respecto a la muestra de referencia con que se haya diseñado el tratamiento de algún residuo habitual, se informará de inmediato al Generador para que regularice esta situación ante la autoridad, además de efectuar las actualizaciones de tipo técnico y comercial que correspondan.

Observación: *¿De qué modo pretende compensar la formación de los aerosoles troposféricos que se formarán debido a las emanaciones en las etapas de procesamiento de los residuos?*

Las transformaciones químicas a las que someterán los residuos peligrosos para disminuirles su peligrosidad, muchas de ellas emitirán vapores tóxicos que pueden ser extraídos mediante campanas pero finalmente su destino será la atmósfera. Se contempla el uso de filtros pero ellos tienen un cierto rendimiento en su capacidad de absorción, así es que las operaciones químicas darán origen a emisión de contaminantes a la atmósfera. Las bajas temperaturas de la noche y el rocío producirán la formación de aerosoles que finalmente contaminan los suelos y la vegetación de la zona aledaña y según el tipo de condiciones atmosféricas emigran a otras zonas.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

El Proyecto presentó un Informe de Calidad del Aire en el Anexo 23 “Actualización Informe de Calidad del Aire” de la Adenda, donde se establece que las emisiones del Proyecto serán de baja energía por lo que se dispersarán rápidamente y decaerán prácticamente dentro del recinto del Proyecto. Lo anterior se debe a que las emisiones de las etapas de procesamiento de residuos se producirán a baja altura (a diferencia de proyectos de generación termoeléctrica con chimeneas de 50 m o más), por lo que no serán transportadas a la alta atmósfera, por lo que no se formarán aerosoles troposféricos.

Cabe destacar que todos los procesos de tratamiento de residuos ocurrirán dentro de naves techadas y provistas con equipos de control y abatimiento de polvos y gases. Este sistema de control estará formado por la aplicación de tres tecnologías de control: equipos de filtración de mangas y telas para el abatimiento de material particulado operacional, equipos lavadores de gases y equipos filtradores para el control químico de gases de los flujos de aire aspirado desde los puntos de emisión. Para mayor información, el sistema de extracción de polvo y tratamiento de gases se encuentra descrito en el Anexo 1-16 “Sistema de Extracción de Polvo y Tratamiento de Gases” de la Adenda.

Finalmente cabe destacar que las principales emisiones del Proyecto se producirán por movimientos de tierra inerte, y solo una parte menor de estas, y en forma esporádica (una vez por semana), corresponderán a emisiones de la planta de procesamiento.

Observación: *Además los filtros que se propone utilizar tienen tiempos de vida corta y su rendimiento no es de un 100%. ¿Cómo se va a fiscalizar el reemplazo de los filtros y la fiscalización de las operaciones de las plantas de tratamiento químico del Centro?*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:



El funcionamiento de los sistemas de control de emisiones del Proyecto estará permanentemente apoyado con procedimientos de mantenimiento de tipo predictivo y preventivo, y contará con un seguimiento de las variables de control de su eficiencia. Dicha información se utilizará para planificar el programa de reemplazo o recuperación de sus medios filtrantes. Este procedimiento permitirá reemplazar o reforzar los medios filtrantes con anterioridad a su estado de saturación y de tal forma de mantener la eficiencia de los sistemas. Para mayores antecedentes ver el Anexo 1-19 “Plan de Mantención” del Capítulo 1 del EIA.

Cabe destacar que estos equipos fueron definidos específicamente para esta aplicación, que considera su operación en conjunto con la ejecución de los tratamientos de eliminación de residuos peligrosos en modelo batch.

El sistema de control total de emisiones del Proyecto estará formado por la aplicación de las siguientes tres tecnologías de control:

- Equipos de filtración de mangas y telas para el abatimiento de material particulado operacional: En este tipo de equipos, diseñados para la captura de material particulado, el flujo de aire aspirado por el ventilador pasará por el material de filtro que retira las partículas. Dicho filtro de tela, utilizado para retener partículas finas, puede sobrepasar el 99% de remoción en la mayoría de las aplicaciones para material particulado.

El control de su nivel de eficiencia se realizará en forma instrumental y automática, y sucederá en todo el ciclo de filtración, para lo cual se emplearán medidores de presión de los medios filtrantes como manómetros diferenciales y alarmas sonoras.

Cuando la tela se aproxima a su nivel de saturación por partículas, esto es detectado por el sensor de presión diferencial por el aumento de presión en uno de las cámaras del equipo, para de forma automática desprender las partículas de la tela en circuito cerrado, dejando el medio filtrante completamente operativo nuevamente.

Lo anterior corresponde a un sistema auto limpiante, de bajo consumo de insumos y energía y de bajo mantenimiento. Adicionalmente existirá un programa de reemplazo programado de los medios filtrantes (telas), consistente en su cambio cuando cumplan un 80 % del tiempo recomendado como vida útil del fabricante o cuando en el mantenimiento predictivo o preventivo se detecte alguna anomalía tales como: desgaste por abrasión o envejecimiento, condensación, tensión errónea, mangas sin elasticidad y/o humedad. Los materiales residuales retenidos en la tolva de limpieza serán tratados como un residuo peligroso con las indicaciones del Laboratorio del Centro en la Unidad de tratamiento de RISES. Este equipo proyectará su aspiración mediante campanas de alto rendimiento y cobertura hacia todos los puntos donde exista alguna posibilidad de que exista material en suspensión.

- Equipos lavadores de gases: Corresponden a equipos diseñados para el abatimiento de los componentes condensables, hidrosolubles y material particulado de los gases aspirados, que estarán compuestos por un scrubber húmedo (lavador de gases) en flujo contracorriente, con soluciones de lavado adecuado para cada caso y naturaleza de los gases emitidos como medio filtrante.

Como medio filtrante o lavador se empleará con una solución de lavado con reactivos químicos activos adaptados al proceso. El agua de lavado se aplicará en forma de spray con alta presión a través de boquillas en el flujo de aire en contracorriente al flujo de aire aspirado desde los reactores de la unidad. Los flujos de aerosoles y gases contaminantes en la corriente de aire se eliminarán por absorción o por las reacciones químicas con la solución de lavado. Las gotas de agua de lavado serán separadas de los gases de salida y volverán a circular de nuevo al estanque de la solución de lavado. El polvo y los componentes contaminantes desde los gases del proceso se eliminarán periódicamente a través del despiche del sistema y serán tratados como residuos peligrosos y procesados en la unidad correspondiente.

Este sistema de control en húmedo de gases y vapores podrá abatir más del 97% de las sustancias hidrosolubles y condensables, y un 99% de polvo en suspensión y arrastre de vapor.



El sistema de control de la eficiencia de estos equipos será de carácter instrumental, es decir, contará con sistemas de medición y alarmas en línea de parámetros químicos tales como pH, potencial redox, temperatura, y cualquier otro parámetro de control que permita medir la eficiencia del sistema en todo momento. En caso de existir variaciones, consumos o agotamiento de los medios filtrantes o soluciones de lavado, se procederá al cambio o recuperación de los medios filtrantes, por adición de los reactivos de control o neutralización optimizados caso a caso para todos los tratamientos planificados y diseñados por el Laboratorio del Proyecto.

La torre de lavado o scrubber corresponde a un equipo vertical de abatimiento, que contendrá una cierta cantidad de cuerpos de relleno que varía según el caudal de aire. Los materiales generalmente utilizados son el metal, la cerámica, los materiales termoplásticos en general.

- Equipos filtradores para el control químico de gases de los flujos de aire aspirado desde los puntos de emisión, del tipo no condensables y principalmente orgánicos, basado en un equipo de filtración químico de adsorción con carbón activado y aditivos específicos como medio filtrante y con un amplio rango de tiempo de residencia. Corresponden a equipos que permiten el control de emisiones gaseosas del tipo no condensables y consecuentemente olores causados por componentes orgánicos tipo COV y aromáticos contenido en los residuos y posiblemente liberados al ser sometidos a reacciones exotérmicas (principalmente neutralización ácido-base). El carbón activado es apropiado para la remoción con una eficiencia mayor al 99 % de los siguientes compuestos:
 - o Compuestos orgánicos volátiles y semivolátiles, tales como: Benceno, tolueno, xileno, acetona, fenoles, dimetilfosfatos, estireno, gasolina, combustible diesel, solventes, desengrasantes, pesticidas, pinturas, resinas, alquilatados, bencina, etc.
 - o Hidrocarburos Halogenados, tales como: Cloruro de Metileno, Metil Cloroformo, percloroetileno, productos de limpieza, Fumigantes, Pesticidas, etc.
 - o Compuestos olorosos, tales como: sulfuro de hidrógeno, mercaptano, terpenos, benceno, alquitrán, compuestos orgánicos aromáticos y halogenados, entre otros.

En este tipo de equipo de depuración de aire, la medición y control de su eficiencia, es de carácter instrumental y se realizará por dos medios, siendo la óptima la medición de la presión diferencial de agotamiento o saturación en la cámara interna del equipo. De existir aproximación al nivel de saturación, se aumentará la presión en la zona de filtración, lo que indica la proximidad de la necesidad de recambio o recuperación del medio filtrante. Este control de lectura de manómetro diferencial será seguido diariamente por el departamento de mantenimiento en su plan de mantenimiento preventivo y predictivo, quien programará el recambio o recarga del medio filtrante químico, manteniendo de esta forma, y en todo momento, la eficiencia de los equipos de depuración química en sus óptimos niveles.

Todos los medios filtrantes empleados en el Proyecto requerirán de un seguimiento permanente de las variables operacionales, eficiencias y agotamientos, para lo cual se realizarán todas las medidas necesarias para mantener las condiciones de estos sistemas de control en un estado de plena eficiencia. Para lo anterior, se contempla aplicar un Plan de Verificación del Centro y la implementación y seguimiento del plan de mantenimiento del Centro, que incorpora las mediciones periódicas de los instrumentos de control y los reemplazos necesarios y oportunos de acuerdo al plan de mantenimiento y reemplazos.

Para el control interno, se mantendrá un registro donde se indiquen las lecturas instrumentales, las mantenciones y reemplazos de los filtros, a fin de asegurar el estado de éstos para su correcto funcionamiento en todo momento.

En relación a las operaciones de las plantas de tratamiento químico del Proyecto, con posterioridad a que el residuo haya sido tratado o procesado en alguna de estas unidades de tratamiento, se procederá a su muestreo de control de calidad.

Para el caso de los residuos sometidos a procesos de recuperación, reciclaje o revalorización, los resultados de los análisis de laboratorio correspondientes, tendrán el objetivo de conocer las especificaciones técnicas de los



materiales finales obtenidos, en cuanto a su nivel de pureza, concentración, capacidad calorífica u otras características que certifiquen su calidad para ser aceptados y utilizados en la industria como materias primas o insumos.

Para el caso de los residuos tratados en las unidades de RISES y RILES, los resultados de estos análisis incluirán la determinación de la eficacia del tratamiento de estabilización realizado, ya sea eliminación o minimización de la características de peligrosidad que los caracterizaban (corrosividad, reactividad, inflamabilidad y/o toxicidad extrínseca) o la eficacia de los procesos de solidificación, encapsulamiento u otro tratamiento que haya sido aplicado.

El Laboratorio del Proyecto implementará, para estas actividades de control de calidad, entre otras, las técnicas descritas en la Resolución Exenta 292, de 2005, del Ministerio de Salud donde se fijan las metodologías para la caracterización de la peligrosidad de los residuos peligrosos, junto con los alcances descritos en el mismo Reglamento D.S. N°148/03 del MINSAL, en su Título II, además de todas las técnicas analíticas y de apoyo a los ensayos de tratabilidad de los residuos. Estas técnicas son:

- a) Método para determinar punto de Inflamación: Copa cerrada Setaflash – EPA-1020.
- b) Método para determinar punto de Inflamación: Copa cerrada Pensky-Martens – EPA-1010.
- c) Método para determinar la Corrosividad: Tasa de Corrosión – EPA-1110 A.
- d) Método para determinar la característica de Toxicidad por Lixiviación; Test TCLP - EPA- 1311.

La caracterización, análisis, ensayos y controles de las muestras tendrán también como objetivos:

- Determinar su factibilidad de recuperación, revalorización y/o reciclaje
- Evaluar la necesidad de realizar un acondicionamiento o tratamiento al residuo, tanto interno como externo.
- Diseñar este tratamiento.
- Controlar la eficiencia del tratamiento realizado.
- Caracterizar los sub-productos internos (lixiviado relleno de seguridad, aguas de proceso, lodos filtrados planta RILES).
- Diseñar y controlar los tratamientos de estos subproductos.
- Análisis previos

Cabe mencionar que el Proyecto, previo a la recepción de residuos, deberá realizar las gestiones con los generadores de estos residuos y fijar las condiciones para la aceptación/recepción de ellos sobre la base de los planes de manejo del generador y declaración de su característica de peligrosidad, basados en análisis y caracterizaciones de muestras previas o preliminares al envío del residuo por parte del generador para su tratamiento. La muestra obtenida podrá ser enviada al Laboratorio del Proyecto o también a uno externo acreditado y autorizado para su caracterización química y determinación de su característica de peligrosidad, información con la cual se diseñará su tratamiento o manejo. Esta actividad se completará con la aprobación del servicio por parte del generador, programación del plan de entregas y su posterior gestión al interior del Proyecto.



Observación: ¿Cuál es la cantidad de agua que se usará en los procesos de operaciones, ya sea en reacciones químicas o para limpieza de material utilizado?

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se indica que:

De acuerdo al punto 3.3.3 del anexo 20 de la Adenda, Balance Hídrico, (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2016/01/14/Anexos_19_20_51_y_53.zip) la principal corriente de salida de agua del sistema hídrico del Centro corresponderá al agua de procesos que será utilizada en el tratamiento de los residuos en las distintas Unidades del Centro. Los tratamientos de estabilización de micro y macro encapsulación que serán los tratamientos mayoritarios aplicados a los residuos industriales sólidos recibidos, son tratamientos que presentan un consumo de agua importante. Esta agua, al formar parte de la mezcla de estabilización-encapsulación junto con los otros reactivos involucrados, pasa formar estructuras cristalinas que se solidifican. De ese modo, el agua utilizada en este proceso se consume, y se genera una salida de agua del sistema. En otras unidades también se requiere de la adición de agua de procesos para preparar y homogenizar soluciones, preparar reactivos, lavar queques de filtrado, etc. a la vez que se consume agua como contenido de humedad den los productos resultantes de los tratamientos (lodos, precipitados, cementos metalúrgicos, entre otros.).

Las cantidades de residuos a tratar en cada Unidad, y el consumo promedio unitario de agua de proceso, para cada Unidad de Tratamiento, son los siguientes:

Unidad	Residuos a tratar (ton/año)	Consumo unitario de agua (t agua / t residuo)	Consumo total de agua (t/año)
Residuos industriales sólidos (01 y 02)	77.525	0,6	46.506
Residuos industriales líquidos	14.225	0,25	4.620
Recuperación de Metales	14.725	0,45	6.653
Total general	106.475		57.779

Fuente: punto 3.3.3 anexo 20 Adenda.

En cuanto al agua de lavado y consumo humano, el punto 3.3.1 del referido informe de balance hídrico, señala que Dado que no existe factibilidad sanitaria en el sitio de emplazamiento del proyecto, así como tampoco existe la disponibilidad de fuentes de abastecimiento de agua superficial o subterránea, el Centro deberá abastecerse a través de camión aljibe desde una fuente externa. También deberá dar una solución particular in situ al tratamiento de aguas servidas. Las corrientes de entradas de agua fresca para uso sanitario y de aseo y limpieza serán las siguientes:

Agua fresca para uso como agua potable (tratada en la planta potabilizadora del Centro)

Agua fresca para lavados (lavado de ruedas y envases, pavimentos y equipos, equipos lavadores de gases)

El consumo de agua potable del centro se ha calculado en base a una población flotante de 80 personas (la dotación propia del centro se estima en 52) y un consumo por persona de 150 litros/día.



En base a estos valores, se tendrá un consumo de agua potable de 12 m³/día en el Centro.

Por otro lado, se estima un consumo diario de agua fresca de 10 m³ para el suministro de los equipos lavadores de gases húmedos (scrubbers) y los sistemas de lavado de ruedas y envases, el lavado periódico de equipos y pavimentos de la Unidades de Tratamientos y de la zona de manejo de residuos (todos con hidrolavadoras de bajo consumo de agua).

De acuerdo al Estudio de Impacto Ambiental y sus adendas, toda el agua potable usada será recolectada por el sistema de alcantarillado del centro y será conducida a la planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS), la cual ha sido dimensionada acorde al caudal de consumo de agua potable antes indicado (12 m³/día). El efluente de esta PTAS deberá presentar un estándar suficiente para ser reutilizado directamente como agua de proceso en las Unidades de Tratamiento del Centro, por lo cual será conducido hasta los estanques de agua de procesos de la Unidad de RILES que alimentan la red de agua de procesos del Centro.

Cuantitativamente, se tendrá entonces un volumen diario de entrada al sistema hídrico de 12 m³/día de agua desde una fuente externa al proyecto, para abastecer los requerimientos de agua fresca para agua potable y agua de lavado. Expresado en un caudal anual, corresponderá a 5.808 m³/año. Este mismo caudal, luego de su tratamiento, en caso de ser necesario, pasará a ser agua de procesos que se acumulará, distribuirá y consumirá en las Unidades de Tratamiento del Centro.

Observación: *¿Cuál es la forma en que se eliminarán estas aguas contaminadas?*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se indica que:

Conforme al Estudio de Impacto Ambiental y sus sucesivas adendas, el fluente generado en las diferentes unidades del Centro será recirculado a fin de volver a ser utilizado como agua de procesos, por lo que no podrá haber descargas al medio ambiente. El transporte, almacenamiento y utilización de los residuos industriales líquidos, será realizado a través de canalizaciones, bombas, válvulas y estanques sellados y con dosificación directa en los reactores de las unidades de procesos donde será utilizada.

A mayor abundamiento, de acuerdo a las respuestas 6.5 b) de la Adenda y 2.8.3 de la Adenda Complementaria, la recirculación del efluente de la Unidad de procesos de residuos industriales líquidos se refiere a que este efluente será utilizado y consumido en los procesos de tratamientos de los residuos que serán manejados en ésta y otras Unidades del Centro, de este modo, el efluente de la Unidad de residuos industriales líquidos corresponde finalmente a un insumo de los procesos que se llevan a cabo en otras unidades del Centro. La calidad del agua de procesos del Centro deberá ser controlada permanentemente mediante métodos analíticos de campo con pH-metro, conductivímetro y determinación de potencial redox para caracterizarla y verificar que no se presenten parámetros alterados que afecten su uso en los procesos para la que será utilizada como insumo. En caso de detectarse alguna alteración indeseada, tal como aumento o reducción extrema de pH, aumento de conductividad eléctrica, presencia de sólidos en suspensión, etc., estas aguas deberán ser muestreadas y caracterizadas en el laboratorio del Centro y se le aplicarán los tratamientos definidos por los ensayos de tratabilidad y que serán los necesarios para eliminar esa característica no deseada (mediante procesos fisicoquímicos tales como: coagulación, floculación, decantación, neutralización, oxidación, precipitación, etc.) para su reacondicionamiento para ser utilizada como agua de procesos.

En igual sentido, y de conformidad a la información referida al Permiso Ambiental Sectorial Misto contenido en el artículo 139 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, el proyecto no tendrá descargas de riles a ningún cuerpo de agua receptor o sistema de recolección. El Proyecto manejará todos los flujos de agua alterada bajo el concepto de "cero descarga", como un circuito cerrado al interior del Centro. Las principales entradas al sistema serán los residuos industriales líquidos externos y, desde el punto de vista



interno, los lixiviados del relleno de seguridad, las aguas lluvias, aguas de laboratorio, aguas de lavado, entre otras.

Observación: *¿Cuál es la forma de eliminar los solventes, sin contaminar el ambiente?*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Según consta en el procedimiento de evaluación, Los residuos peligrosos generados en la construcción del Proyecto, estimados en 600 L/mes, corresponderán principalmente a algunas pinturas, desmoldantes, solventes, combustibles, guaipes, entre otros, los cuales serán almacenados en una Bodega de Residuos Peligrosos, cuya construcción tendrá las siguientes condiciones:

- a) Base continua, impermeable y resistente estructural y químicamente a los residuos.
- b) Cierre perimetral de 1,80 metros de altura que impida el libre acceso de personas y animales.
- c) Techo que proteja a los residuos de condiciones ambientales tales como humedad, temperatura y radiación solar.
- d) Contará con un sistema que permita minimizar la volatilización, el arrastre o la lixiviación y en general cualquier otro mecanismo de contaminación del medio ambiente que pueda afectar a la población.
- e) Tendrá una capacidad de retención de escurrimientos o derrames no inferior al volumen del contenedor de mayor capacidad ni al 20% del volumen total de los contenedores almacenados.
- f) Contará con señalización de acuerdo a la Norma Chilena NCh 2.190 Of 93.

Estos residuos serán retirados por empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria.

En la fase de operación, respecto al manejo de residuos peligrosos, el proyecto no generará residuos peligrosos propios que deban ser manejados por terceros; todos los subproductos de tratamientos serán tratados al interior del Centro. Adicionalmente, el Centro mantendrá permanentemente un plan de limpieza de calles y áreas de trabajo, operación realizada con maquinaria específica para barrido, lavado y aspirado de calles y zonas de recepción y tratamiento. Los materiales recuperados con estas aspiradoras serán procesadas en la unidad de tratamiento de RISES para su correcto acondicionamiento antes de ser derivados al relleno de seguridad. Otros residuos asimilables a peligrosos, puntuales (ropas de trabajadores, guaipes, guantes, tarros de pinturas de mantenciones; etc.) serán a su vez, incorporados en los procesos de recuperación de las unidades de plantas y sus residuos, tratados y finalmente dispuestos en las celdas de seguridad. Se estima una producción de residuos de este tipo residuos operacionales de 1.200 kg/mes Por tanto, el Proyecto no genera o presenta riesgo para la salud de la población, por la exposición a contaminantes debido al impacto generado por el manejo de residuos sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.

Observación: *¿Por qué no consideran la formación de aerosoles y de lluvia ácida en la tropósfera?*

La Tabla 2.7-4 Emisiones por procesamiento de residuos en la planta muestra:

Componente	Emisión Año	Emisión día	Emisión hora
SO _x	3,51 t/año	19,92 kg/día	5,50 kg/h
Cl ₂	0,15 t/año	7,98 kg/día	1,99 kg/h
NO	0,03 t/año	4,79 kg/día	1,43 kg/h
NO ₂	0,03 t/año	1,20 kg/día	0,08 kg/h

Estos gases en la atmósfera forman aerosoles ácidos, los que conducen a la formación de la llamada "lluvia ácida" la cual tiene efectos de corrosión sobre edificios, flora, fauna y afecta las vías respiratorias. Además los gases NO_x (que es la suma de las emisiones de NO y de NO₂) contribuyen a la formación del smog fotoquímico en presencia de la luz solar con la formación de ozono troposférico y de PAN entre otros.



Por lo tanto la salud de la población de Tilttil será afectada enormemente por estas emisiones aun cuando legalmente se realicen compensaciones.

Respuesta:

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

Durante la fase de construcción del Proyecto, las emisiones corresponderán principalmente a material particulado (PTS, MP10 y MP2,5) y gases de combustión (CO, SO₂, NO_x, HC y COV) derivadas de las fuentes asociadas a movimientos de tierra y circulación de maquinarias por caminos no pavimentados. Estas fuentes tienen la característica de no poseer energía térmica ni la velocidad suficiente para ascender a la atmósfera, por lo que su efecto solo se circunscribe al área de localización del Proyecto (distribución local).

Por otra parte y respecto a las emisiones asociadas a la planta de tratamiento, ésta corresponden principalmente a gases (SO_x, NO_x, Cl y COV), las cuales serán esporádicas (asociado solo a tratamientos de neutralización de residuos corrosivos), las que además se dispersan rápidamente a la salida de las chimeneas (según la modelación de dispersión adjunta en el Anexo 5.1 “Modelación de la Dispersión de las Emisiones Atmosférica de Contaminantes Provenientes del Proyecto Centro Integral de Gestión de Residuos Industriales” de la Adenda Complementaria) y tampoco tienen la energía ni la continuidad para generar un efecto de arrastre a la alta atmósfera. En particular respecto al NO_x, tal como se observa en las Tablas 114 y 121 del Anexo 1 de la Adenda Complementaria 2, la emisión de este compuesto durante la operación del Proyecto será mínima, por lo que se descarta la formación de lluvia ácida, smog fotoquímico o aerosoles troposféricos derivados de la operación.

Por último, y con el objeto de analizar la afectación de estas emisiones sobre la salud de la población, se realizó una modelación de calidad del aire (Anexo 5.1 de la Adenda Complementaria), en la cual se descarta un efecto significativo sobre ella, y en específico sobre Rungue, localidad más cercana al Proyecto y a 3 km de distancia.

Sin perjuicio de lo anterior, cabe señalar que el Proyecto, tanto en sus fases de construcción como operación, supera los límites permitidos en el art. 98 del PPDA de la Región Metropolitana (D.S. N°66/2009) para los contaminantes MP10 entre los años 0 y 28, y para NO_x en el año 19. El detalle se presenta en las Tablas 173 y 174 del Anexo 1 de la Adenda Complementaria 2.

Además, en la Unidad de Revalorización, Recuperación y Reciclaje del Área de Procesos; se implementarán equipos de captura y abatimiento de polvo y gases. Los detalles de los sistemas de abatimiento se presentan en la Tabla 5 del ICE.

Observación: *¿Por qué no consideran la notable disminución de la visibilidad, divido a la formación de aerosoles troposféricos?*

Este hecho dificultará enormemente el transporte de aviones que circulan en esta zona cercana al aeródromo de Pudahuel.

También como el proyecto no contempla las emisiones producto de los viajes de transporte los residuos desde Santiago a la planta, ni de los insumos necesarios diariamente, (químicos, agua, alimentación, personal de planta, entre otros), los valores indicados en la tabla 2.7-4 aumentarán significativamente los valores producto del transporte diario.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2158543352>

Durante la fase de construcción del Proyecto, las emisiones corresponderán principalmente a material particulado (PTS, MP10 y MP2,5) y gases de combustión (CO, SO₂, NO_x, HC y COV) derivadas de las fuentes asociadas a movimientos de tierra y circulación de maquinarias por caminos no pavimentados. Estas fuentes tienen la característica de no poseer energía térmica ni la velocidad suficiente para ascender a la atmósfera, por lo que su efecto solo se circunscribe al área de localización del Proyecto (distribución local).

Por otra parte y respecto a las emisiones asociadas a la planta de tratamiento, ésta corresponden principalmente a gases (SO_x, NO_x, Cl y COV), las cuales serán esporádicas (asociado solo a tratamientos de neutralización de residuos corrosivos), las que además se dispersan rápidamente a la salida de las chimeneas (según la modelación de dispersión adjunta en el Anexo 5.1 “Modelación de la Dispersión de las Emisiones Atmosférica de Contaminantes Provenientes del Proyecto Centro Integral de Gestión de Residuos Industriales” de la Adenda Complementaria de la Adenda Complementaria) y tampoco tienen la energía ni la continuidad para generar un efecto de arrastre a la alta atmósfera. En particular respecto al NO_x, tal como se observa en las Tablas 114 y 121 del Anexo 1 de la Adenda Complementaria 2, la emisión de este compuesto durante la operación del Proyecto será mínima, por lo que se descarta la formación de lluvia ácida, smog fotoquímico o aerosoles troposféricos derivados de la operación.

Sin perjuicio de lo anterior, cabe señalar que el Proyecto, tanto en sus fases de construcción como operación, supera los límites permitidos en el art. 98 del PPDA de la Región Metropolitana (D.S. N°66/2009) para los contaminantes MP10 entre los años 0 y 28, y para NO_x en el año 19. El detalle se presenta en las Tablas 173 y 174 del Anexo 1 de la Adenda Complementaria 2.

Además, en la Unidad de Revalorización, Recuperación y Reciclaje del Área de Procesos; se implementarán equipos de captura y abatimiento de polvo y gases. Los detalles de los sistemas de abatimiento se presentan en la Tabla 5 del ICE.

Observación: *En la tabla 2.6.2 se indica que las Operaciones del Relleno de seguridad solo afectarán la calidad del aire y el nivel de ruido, sin considerar la posibilidad de errores en la manipulación de los rellenos, golpes, emanaciones de gases o material PM 10 y PM 2,5 u otros, que pueden ser causa de graves accidentes y de contaminación atmosférica.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

Durante la fase de construcción y operación del Proyecto, las fuentes de emisión corresponden básicamente a movimientos de tierra y uso de maquinaria. En este sentido y en caso de que alguna maquinaria presente fallas, dejará de ser utilizada en las operaciones del Proyecto.

Por otra parte, es importante señalar que el diseño del Proyecto dará cumplimiento al D.S. N° 148/03 del MINSAL sobre Manejo de Residuos Peligrosos, por lo que se contemplan medidas de seguridad y sanitarias mínimas para poder operar el relleno de seguridad. Sin perjuicio de esto y en caso de presentarse alguna contingencia o emergencia, el proyecto considera un Plan de Emergencias que contiene las acciones a ejecutar en caso de accidentes, para lo cual el Proyecto contará con una Brigada de Emergencia propia.

El objetivo principal de este Plan es establecer un protocolo de acción para el manejo coordinado de las acciones destinadas a prevenir y/o enfrentar las emergencias que afecten la vida y la salud de las personas, el medio ambiente y los bienes asociados a la operación del Proyecto. En este Plan se definen entre otros aspectos:

- Funciones y responsabilidades de los miembros de la cadena de mando del manejo de emergencias:

- o Director de Emergencias



- o Jefe de Intervención
- o Equipo de primera intervención
- o Equipo de evacuación
- Clasificación de emergencias en función de gravedad
 - o Conato de emergencia
 - o Emergencia Parcial
 - o Emergencia General
- Procedimiento de activación de alarmas y alerta (comunicación)
- Procedimiento de evacuación
- Medios materiales para el control de emergencias
 - o Medios de aviso y alarma de emergencias
 - o Medios de control de incendios
 - o Medios de control de derrames

Por otro lado, el Plan de Respuesta a Emergencias incluye Datasheets de planificación de la respuesta a emergencias específicas a cada tipo de almacenamiento y operación realizada en el Proyecto, en donde se precisa para cada instalación u operación en particular:

- Condiciones geográficas, ambientales y de accesibilidad,
- Exposición a áreas vulnerables
- Sistemas de comunicación
- Sistemas de protección contra incendios (detección y control)
- Condiciones generales y especiales de riesgos y control de emergencias:
 - o Riesgos naturales (terremoto)
 - o Riesgos de impactos mecánicos
 - o Riesgos de accidentes personales
 - o Riesgo de incendio
 - o Riesgo de exposición química



A su vez, para la respuesta a situaciones de emergencia asociadas a cualquiera de los tipos de riesgos mencionados anteriormente, se activarán los protocolos de respuesta a emergencias que han sido desarrollados para cada caso:

- Protocolo de respuesta ante terremoto
- Protocolo de inspección post-terremoto
- Protocolo de respuesta a accidentes con potencial compromiso fatal
- Protocolo de respuesta a accidentes con atrapamiento en altura
- Protocolo de respuesta a accidentes con rescate en espacios confinados
- Protocolo de respuesta a accidentes vehiculares con rescate
- Protocolo de respuesta general a emergencia por incendio
- Protocolo de respuesta por incendio de químicos inflamables
- Protocolo de respuesta por exposición a incendio de químicos
- Protocolo de respuesta por incendio en instalaciones eléctricas
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos inflamables
- Protocolo de respuesta por fuga en primer y segundo nivel de contención (geomembranas 1 y 2)

En estos protocolos se establecen con detalle:

- Personal que interviene en la respuesta a la emergencia
- Responsabilidades de cada interviniente
- Requerimiento de acciones en el sitio de la emergencia
- Status de alarmas
- Grado de especialización y entrenamiento de personal interviniente
- Requerimiento de recursos
- Estructura de comando necesaria
- Tácticas de intervención particulares
- Requerimiento de acciones permanentes



El detalle del Plan de Emergencias del proyecto se presenta en el Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias Proyecto Centro Integral de Gestión Residuos Industriales Ciclo S.A.” de la Adenda Complementaria, además cada una de las medidas se detalla en el Capítulo 8 del presente ICE.

Observación: *¿Por qué no se considera en el impacto de las emisiones de las fuentes móviles que trasladan los residuos en las emisiones de material particulado PM 10, de PM 2,5? Nuevamente en las estimaciones del proyecto no se incluyen las emisiones de las fuentes móviles que trasladen los residuos, los insumos, el personal, entre otros, lo que subestima los valores indicados.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. . Según consta en el procedimiento de evaluación ambiental, durante la construcción del Proyecto se podría producir un deterioro temporal de la calidad del aire debido a las actividades que implican movimiento de tierras, además de la circulación de vehículos y otras actividades menores.

Debido a las actividades durante la fase de construcción del Proyecto, principalmente las asociadas a movimiento de tierra, lo que tendría un efecto temporal sobre la calidad del aire por emisiones de material particulado, es posible concluir que no se generarán los efectos, características o circunstancias que dan origen a la necesidad de presentar un EIA; es decir, que para este componente no se presenta riesgo para la salud de la población (Artículo 11 letra a) de la Ley 19.300 y Artículo 5 RSEIA), ya que este proyecto supera los límites establecidos en el artículo 98 del D.S. N°66/2009 para el contaminante MP10 y NOx de acuerdo a la Tabla anterior. Estas emisiones deberán ser aumentadas en un 150% según lo establecido en el artículo 98 del PPDA a objeto de la presentación por parte del el Titular de un Programa de Compensación de Emisiones.. Asimismo, se descarta la presencia de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales (Artículo 11 letra b) de la Ley 19.300 y Artículo 6 RSEIA), toda vez que, según la modelación presentada, el efecto se considera local y acotado a ciertos periodos en el tiempo, en la zona donde se emplazarán las obras del Proyecto. Esto confirma el hecho que las emisiones no generan un impacto negativo más allá de la zona específica de emplazamiento del Proyecto ni de su área de influencia.

En relación a lo anterior, el Proyecto contempla la emisión de contaminantes atmosféricos tanto durante la construcción como durante sus fases de operación y cierre.

La tabla que se presenta a continuación contiene los resultados de la estimación para material particulado, NOx, SOx, CO para las fases de construcción, operación y cierre y la comparación con los valores de emisión establecidos en el Artículo 98 del PPDA.

AÑO	Emisiones Totales MP10 [Ton/año]	Límite MP10 Art. 98 PPDA DS 66/2009	Emisiones Totales NOx [Ton/año]	Límite NOx Art. 98 PPDA DS 66/2009	Contaminante a compensar
Año 0	22,63	2,5	7,027	8	MP10
Año 1	12,18	2,5	5,705	8	MP10
Año 2	3,33	2,5	3,456	8	MP10
Año 3	7,08	2,5	4,541	8	MP10
Año 4	17,92	2,5	7,879	8	MP10
Año 5	9,46	2,5	6,023	8	MP10
Año 6	16,79	2,5	7,843	8	MP10
Año 7	9,17	2,5	5,714	8	MP10



Año 8	7,39	2,5	5,371	8	MP10
Año 9	16,48	2,5	7,731	8	MP10
Año 10	9,42	2,5	6,037	8	MP10
Año 11	6,98	2,5	5,035	8	MP10
Año 12	16,02	2,5	7,572	8	MP10
Año 13	6,98	2,5	5,035	8	MP10
Año 14	9,48	2,5	6,049	8	MP10
Año 15	15,19	2,5	7,352	8	MP10
Año 16	6,98	2,5	5,035	8	MP10
Año 17	10,39	2,5	6,703	8	MP10
Año 18	7,11	2,5	5,137	8	MP10
Año 19	17,15	2,5	8,40	8	MP10 y NOx
Año 20	7,97	2,5	5,662	8	MP10
Año 21	7,12	2,5	5,137	8	MP10
Año 22	13,35	2,5	7,966	8	MP10
Año 23	7,12	2,5	5,137	8	MP10
Año 24	7,65	2,5	5,357	8	MP10
Año 25	13,10	2,5	7,740	8	MP10
Año 26	7,13	2,5	5,286	8	MP10
Año 27	8,99	2,5	5,914	8	MP10
Año 28	5,81	2,5	5,025	8	MP10

Artículo 98 del PPDA

Parámetro (ton/año)	Límite art. 98 PPDA (ton/año)
<i>MP₁₀</i>	2,5
<i>NO_x</i>	8
<i>SO_x</i>	50

Tal como se puede observar, existirá emisión de material particulado sobre los niveles establecidos en el Artículo 98 del PPDA, por lo cual el Proyecto, en virtud del cumplimiento normativo que impone el PPDA, deberá compensar sus emisiones.

En relación a las emisiones producto de las reacciones llevadas a cabo en las unidades de procesos, las emisiones de polvos y gases generados serán controladas por el sistema de abatimiento de gases conformado por dos etapas de control: filtro de mangas y filtro químico de carbón activado, lo anterior se puede verificar en la información contenida en el Capítulo 1 del presente EIA.

Las formas de abatimiento de emisiones para cada una de las unidades del centro CIGRI se describen a continuación:

- En la unidad de RISES, las emisiones de polvos y gases generados en las mismas reacciones y en particular en las reacciones exotérmicas serán controladas en su totalidad por el sistema de abatimiento de gases conformado por dos etapas de control: filtro de mangas y filtro químico de carbón activado.
- En la unidad de RILES, las emisiones de polvos, gases, vapores y aerosoles generados en las mismas reacciones y, en particular, en las reacciones exotérmicas, serán controladas en su totalidad por el sistema de abatimiento de gases conformado por tres etapas de control: scrubber húmedo, filtro químico de carbón activado y el equipo de oxidación térmica.



- En la unidad RRR para tratamiento de residuos Inflamables y elementos reciclables y reutilizables las emisiones de polvos y gases generados en las mismas reacciones y, en particular, en las reacciones exotérmicas, serán controladas en su totalidad por el sistema de abatimiento de gases conformado por dos etapas de control: filtro de mangas y filtro químico de carbón activado.
- En la unidad de Recuperación de metales para residuos sólidos y líquidos con contenidos metálicos, las emisiones de polvos y gases generados en las mismas reacciones y, en particular, en las reacciones exotérmicas serán controladas en su totalidad por el sistema de abatimiento de gases conformado por dos etapas de control: filtro de mangas y filtro químico de carbón activado.

La planta de tratamiento de Riles contará con un sistema de tratamiento de gases basado en un scrubber húmedo en contracorriente, seguido por un filtro químico de alto tiempo de residencia a base de carbón especialmente diseñado para controlar las posibles corrientes de compuestos ácidos y no condensables o COV y una etapa solución final basado en la oxidación térmica para COV y aromáticos.

A partir de la estimación de emisiones se ha descrito que serán emanados los siguientes gases posteriormente al paso por los sistemas de filtro antes descritos.

Componente	Emisión Año	Emisión día	Emisión hora
SO _x	3,51 t/año	19,92 kg/día	5,50 kg/h
Cl ₂	0,25 t/año	7,98 kg/día	1,99 kg/h
NO _x	0,05 t/año	5,99 kg/día	1, 50 kg/h
COV	1,99 t/año	7,68 kg/día	1,02 kg/h

En cuanto a la modelación de material particulado, los resultados obtenidos se muestran en la figura 82 y 83 de la Adenda (link https://seia.sea.gob.cl/archivos/2016/01/14/Adenda_1_.pdf)

A nivel de dispersión de contaminantes se puede apreciar, que no se superará la norma de calidad de aire para Material Particulado inferior a 10 micrones para ninguna de las etapas del Proyecto. Esto confirma el hecho que las emisiones no generarán un impacto negativo en la calidad del aire en el área de influencia del Proyecto. En cuanto a la modelación de NO₂, SO_x y Cl₂ los resultados obtenidos se muestran en las figuras 84, 85, 86, 87, 88 y 89 de la Adenda (link https://seia.sea.gob.cl/archivos/2016/01/14/Adenda_1_.pdf)

En cuanto al material particulado sedimentable (MPS), la estimación de emisiones ha establecido que existirá una emisión de 0,008 ug/m² día, éste fue modelado a fin de determinar el área de influencia y las áreas de mayor efecto. (Ver Figura 90 de la Adenda)

A partir de los resultados anteriores, se puede concluir que las emisiones estimadas, para la etapa de construcción del Proyecto, no son relevantes desde el punto de vista ambiental. Lo anterior se debe, por una parte, porque la fuentes emisoras asociadas presentan bajos niveles de generación de contaminantes atmosféricos y, por otra parte, porque las actividades emisoras son de corta duración dentro de la etapa de construcción. Adicionalmente, las emisiones ocurren en un área amplia del Proyecto y no todas concentradas en un mismo lugar.

Cabe destacar que para la mayoría de los parámetros claves de las respectivas fórmulas de estimación de emisiones, se han supuesto valores conservadores, con el objeto de determinar el escenario extremo en término de emisiones totales del Proyecto. De esta forma, las emisiones reales que generará el Proyecto serán menores a las previstas en el Estudio, toda vez que adicionalmente se consideran las siguientes medidas de control de emisiones pertinentes:

- Utilización de vehículos y maquinaria certificados y de fabricación reciente.
- Verificación y registro de mantenciones adecuados de vehículos, maquinarias, motores y generadores).



- Velocidad controlada de circulación de vehículos dentro de las obras.
- Cubrimiento de materiales durante actividades de transporte y cubrimiento de acopios eventuales.
- Aplicación de material estabilizante en áreas de circulación recurrente (accesos) y humectación de áreas interiores (instalación de faenas, caminos interiores).

Este proyecto supera los límites establecidos en el artículo 98 del D.S. N°66/2009 para el contaminante MP10 y NOx de acuerdo a la Tabla anterior. Estas emisiones deberán ser aumentadas en un 150% según lo establecido en el artículo 98 del PPDA a objeto de la presentación por parte del el Titular de un Programa de Compensación de Emisiones., como tampoco para NO₂ ni SO_x que son compuestos normados. Esto confirma el hecho que las emisiones no generan un impacto negativo en la zona de emplazamiento del Proyecto.

A modo referencial se ha incluido la dispersión de cloro gaseoso, del que no hay registro de norma de calidad atmosférica y cuyo valor se considera bajo por magnitud como por la rapidez con que se dispersa, alcanzando niveles muy bajos en el límite del predio del proyecto. La sedimentación de las partículas totales en suspensión (MPS) está muy por debajo de la norma de referencia de la confederación Suiza (200 mg/m²-día), que expresa la depositación en base diaria.

Adicionalmente, cabe mencionar que el titular ha realizado un análisis de situaciones de emergencia que pudiesen provocar emanación de gases peligrosos. Dicho análisis, contenido en la Actualización del Estudio de Consecuencias que se encuentra en el Anexo 46 de la Adenda (link https://seia.sea.gob.cl/archivos/2016/01/14/Anexos_43__44__45__46_47__48_y_49.zip), concluye lo siguiente:

1. De acuerdo a los Cálculos en el Anexo 2 de la Actualización del Estudio de Consecuencias (Anexo 46), el nivel de dosis de radiación térmica potencial a recibir por un cuerpo ubicado en el exterior de los límites de la Planta es inferior al suficiente para producir quemaduras de primer grado, por un tiempo de exposición de hasta 56 h. Esto indica que para el nivel de radiación térmica recibida ni la comunidad industrial anexa, ni el personal Planta, podría eventualmente verse afectado por este tipo de incidentes.
2. Para efectos de la exposición de otras construcciones interiores, el máximo nivel de exposición a radiación, viene indicada por la Unidad de Recuperación de Metales expuesta, siendo el nivel de radiación (inferior a 5.0 kW/m²), de esta forma las instalaciones interiores de la Planta no se verán afectadas por este tipo de incidente.
3. De acuerdo a los Cálculos en el Anexo 3, para efectos de la exposición por dispersión tóxica al límite de la Planta, producido por un derrame confinado en el pretil de soluciones ácidas, en Planta Riles L04, hacia el límite norponiente, en este caso en el escenario más desfavorable, (estabilidad atmosférica E nocturna), el máximo nivel de concentración de toxicidad es de 4.7 mg/m³ (en el caso de soluciones de ácido sulfúrico que tiene un IDLH de 15 mg/m³), y de 5.2x10⁻⁴ mg/m³ (en el caso de soluciones de ácido clorhídrico que tiene un IDLH de 73.6 mg/m³), se establece de esta forma que para el límite, las personas en el límite de la Planta no se verán afectadas por este tipo de incidente.
4. De esta forma, por los argumentos antes expuestos, se concluye que los accidentes analizados, NO superan los catalogados como Accidentes Peligrosos para la vida humana e instalaciones.

Producto de lo anterior, es posible concluir las emisiones atmosféricas no generarán riesgo para la salud de la población.

Observación: Estudio del Suelo: *¿Por qué no se consideran las características de fragilidad del suelo que el mismo proyecto plantea?. Esto es preocupante en caso de temblores, terremotos, inundaciones.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:



El Proyecto presentó en el capítulo 3 del EIA un estudio de línea de base que incluyó el componente suelo desde el punto de vista de sus caracterización fisicoquímica y las Áreas de Riesgo con Ocasión de Fenómenos Naturales, el cual desarrolló los riesgos identificados para el Proyecto asociado a eventos hidrológicos extremos (inundaciones).

Por otra parte, en el mismo capítulo, se presentó un estudio denominado Áreas de Riesgos Geológicos y Geomorfológicos, el cual incluye los peligros sísmicos, eventos sísmicos, aceleraciones máximas, zonificación sísmica, entre otros antecedentes, los cuales fueron incorporados en la ingeniería del Proyecto en conjunto con el cumplimiento estricto de las normas antisísmicas de construcción vigentes en Chile.

En el capítulo 3 Línea Base Medio Físico del EIA, el Proyecto presenta las Áreas de riesgos geológicos y geomorfológicos, indicando que se realizó una evaluación de peligros geológicos, descartando los peligros de tsunami y volcánico debido a que la zona se encuentra fuera del alcance de las fuentes generadoras de estos peligros. Los resultados de la evaluación de los peligros geológicos considerados -de remoción en masa y sísmico- muestran que en el sitio no hay peligro de remoción en masa tipo deslizamientos, caídas y/o flujos. El análisis del peligro sísmico muestra que las mayores aceleraciones se alcanzarían para un terremoto tipo intraplaca.

Por su parte, las Áreas de riesgo con ocasión de fenómenos naturales, se indica que desde el punto de vista de los eventos hidrometeorológicos extremos, se observa que el área presenta datos de precipitaciones menores a 160 mm con una clara tendencia de disminución las precipitaciones. Considerando las precipitaciones máximas en 24, 48 y 72 horas establecidas en el estudio “Precipitaciones máximas en 1, 2 y 3 días”, se establece que la posibilidad de riesgo por crecidas o inundaciones es baja.

Adicionalmente a lo anterior, el estudio incluyó un completo análisis de peligros de remoción en masa, el cual incluye análisis de susceptibilidad, deslizamientos en roca y flujos, entre otros aspectos.

Cabe mencionar que la principal conclusión de este estudio indicó que en el sitio no hay peligro de remoción en masa tipo deslizamientos, caídas y/o flujos.

Por su parte, en el capítulo 10 del EIA y en el Anexo 26 de la Adenda, el Proyecto presenta un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias del EIA, el cual incorpora procedimientos específicos de emergencia, asociadas a terremotos y eventos de precipitaciones extremas. Asimismo, en el Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias Proyecto Centro Integral de Gestión Residuos Industriales Ciclo S.A.” de la Adenda Complementaria, se presenta un sistema de Respuesta a Emergencias del Proyecto, incluyendo un protocolo de respuesta ante terremoto y protocolo de inspección post-terremoto.

Observación: ¿Cómo pretende CIGRI que los residuos que se acumularán para siempre no son dañinos para la salud y el medio ambiente, si contienen compuestos como los que señala la tabla siguiente?

En una de las tablas que indican el tipo de residuos y sus cantidades el proyecto presenta las siguientes familias de residuos y sus cantidades estimadas.

Familia	Descripción	Recepción Estimada (ton/año)
<i>RIS+metal</i>	<i>Residuos sólidos contaminado con metales</i>	<i>97.800</i>
<i>RIS+hc</i>	<i>Residuos sólidos contaminado con hidrocarburos</i>	<i>22.350</i>
<i>RIS+ácido</i>	<i>Residuos sólidos contaminado con ácidos</i>	<i>9.350</i>
<i>RIS+álcali</i>	<i>Residuos sólidos contaminado con álcali</i>	<i>725</i>
<i>RIL+metal</i>	<i>Residuos líquidos contaminado con metales</i>	<i>3.800</i>



<i>RIL+hc</i>	<i>Residuos líquidos contaminado con hidrocarburos</i>	<i>8.900</i>
<i>RIL+ácido</i>	<i>Residuos líquidos contaminado con ácidos</i>	<i>6.275</i>
<i>RIL+álcali</i>	<i>Residuos líquidos contaminado con álcali</i>	<i>2.900</i>
<i>Asbestos</i>	<i>Residuos sólidos contaminado con asbestos</i>	<i>3.225</i>
<i>Cianuro</i>	<i>Residuos sólidos o líquidos contaminado con cianuros</i>	<i>425</i>
<i>Oxidantes</i>	<i>Residuos sólidos o líquidos contaminado con oxidantes fuertes</i>	<i>325</i>
<i>Metal</i>	<i>Residuos sólidos metálicos</i>	<i>2.325</i>
<i>RIS np</i>	<i>Residuos sólidos no peligrosos</i>	<i>2.675</i>
<i>hc = hidrocarburos (aceites, solventes, combustibles, etc.)</i>		<i>161.075</i>

Cabe destacar residuos con asbestos que son cancerígenos, residuos con cianuro, son altamente venenosos, el ácido cianhídrico es letal al inhalarlo.

Así es que los residuos que se pretende llevar al Centro CIGRI son de la categoría tóxicos agudos y permanecerán para siempre en ese lugar, lo cual será un foco de extrema peligrosidad para la salud de los habitantes de la comuna de Tilti.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. . Según consta en el procedimiento de evaluación, se debe destacar que si bien el Centro recibirá los residuos señalados en la observación, el tratamiento de los residuos industriales peligrosos tendrá como objetivo la eliminación o minimización de las características que le den la condición de peligrosidad. Esto se traduce en un tratamiento que buscará maximizar la estabilidad físico-química de los residuos, minimizar la solubilidad de sustancias peligrosas y acondicionarlos mecánicamente a un estado estable y seguro para su disposición final en el relleno de seguridad.

Estos tratamientos o acondicionamientos corresponderán, principalmente, a procesos físicos de: des-ensado, segregación, reducción de tamaño, compactación, disgregación, solidificación, encapsulación como también a procesos químicos de estabilización basados en reacciones oxido-reducción, ácido-base, precipitación, acomplejamiento, entre otros, o a una combinación de ellos. Además los tratamientos serán previamente diseñados y definidos, caso a caso, por el laboratorio del Centro según procedimiento estándar.

El Relleno de Seguridad será operado de tal forma que los residuos validados para tratamiento de disposición directa, los no-peligrosos o los previamente tratados en alguna de las unidades de planta ya descritas, mediante alguno de los tratamientos tales como las técnicas de estabilización-solidificación-encapsulación, serán finalmente dispuestos en el relleno de seguridad, que corresponderá a una instalación de eliminación de residuos peligrosos y disposición final de material inerte, estable, no reactivo, no inflamable, ni corrosivo y principalmente en forma de un sólido monolítico y/o compactado, mayoritariamente de naturaleza inorgánica y que no generarán emisiones gaseosas, líquidas ni sólidas, en ninguna etapa de su operación ni funcionamiento.

Para dar pleno cumplimiento al D.S.148/03 del MINSAL, el Proyecto no considera la disposición directa de los residuos que presenten alguna de las siguientes características en el relleno de seguridad (acápites 1.5.2.2.2 del EIA):

- k) Residuos que se encuentren en estado líquido o de líquidos envasados en contenedores o de residuos que evidencien la presencia de líquidos libres de acuerdo al ensayo Paint Liquid Filter Test de EPA, a menos que hayan sido sometidos a procesos de fijación y/o solidificación del líquido.



Para el cumplimiento de esta condición, el Proyecto considera el envío al Relleno de Seguridad sólo de residuos sólidos y solidificados o en etapa de solidificación o fragüe (área de fraguado) y en ningún caso de residuos líquidos envasados ni con líquidos libres, según el ensayo Paint Liquid Filter Test de EPA. El Relleno es una instalación de eliminación sólo para residuos sólidos, sin emisión gaseosa, estables y en permanente extracción de los líquidos lixiviados causados por las aguas lluvia.

l) Residuos inflamables, reactivos y/o corrosivos.

El Proyecto plantea una solución particular para cada una de estas características de peligrosidad. Los residuos inflamables tendrán como destino la fabricación de combustibles alternativos, tanto sólidos como líquidos o su recuperación o reciclaje. Esta transformación será realizada en la unidad RRR especialmente diseñada para la fabricación de este combustible residual o la recuperación de especies. Con esto, se asegura que ningún residuo inflamable tenga como destino el relleno de seguridad. Los residuos reactivos serán tratados en las plantas de estabilización de Riles para los residuos líquidos y en la unidad Rises-01 para los sólidos. Los procesos a que serán sometidos son, principalmente, procesos químicos de óxido-reducción, precipitación y acomplejamiento químico, desactivación y otros procesos para eliminar el potencial de estos residuos para reaccionar químicamente liberando en forma violenta energía y/o compuestos nocivos. Los residuos corrosivos, tanto sólidos como líquidos, serán tratados en su correspondiente unidad y serán sometidos a procesos químicos de neutralización ácido-base y a procesos físico-químicos tales como floculación, precipitación, co-precipitación y filtración.

De esta forma se obtendrán subproductos estables, solidificados e inertes que finalmente podrán ser confinados en el relleno de seguridad, sin posibilidad de afectar el medio ambiente y/o a las personas.

m) Aceites residuales

Los aceites residuales son residuos cada vez más valorizados. En el Centro, éstos podrán ser parte de los combustibles alternativos líquidos y también podrán ser comercializados para ser reciclados para diferentes usos, tales como, reconstitución de lubricantes base, componentes de combustibles de alta potencia calorífica, entre otros, por lo que serán enviados a plantas o empresas autorizadas para esta finalidad. En ningún caso su destino será el Relleno de Seguridad.

n) Gases comprimidos residuales

Sólo se recibirán envases de gases comprimidos ex-contenido abiertos, vacíos y sin válvula. En caso de tratarse sólo de la fracción metálica (abierto y sin válvula), se procederá a enviarlos a reciclaje de metal y para casos de cilindros con asbestos, pero siempre abiertos y sin válvulas, su destino será el Relleno de Seguridad.

o) Cenizas volátiles y polvos finos respirables, a menos que hayan sido sometidos a un proceso de solidificación y/o encapsulamiento

Los residuos pulverulentos, finos, volantes y respirables serán sometidos a un tratamiento de encapsulación en las unidades de tratamiento de Rises. El material obtenido con posterioridad a esta etapa corresponde a un sólido monolítico tipo hormigón que podrá ser dispuesto en el relleno de seguridad, sin riesgo de causar emisiones al medio ambiente.

p) Residuos tóxicos que liberen vapores tóxicos a temperatura ambiente.

En el relleno de seguridad no se dispondrán residuos reactivos, con bajo punto de inflamación o con alta presión de vapor, ni en estados de agregación que no sea sólido a temperatura ambiente considerando las variaciones del sector. Los residuos que presenten emisión de vapores serán tratados de acuerdo al proceso químico definido por el laboratorio del centro para eliminar esa característica antes de ser dispuesto en el relleno de seguridad.



- q) Envases o recipientes vacíos a menos que hayan sido acondicionados para evitar futuros asentamientos.

Los envases preferentemente serán reciclados o reutilizados (una vez lavados); sin embargo, aquellos envases que presenten daños y grados importantes de restos de residuos serán tratados en conjunto con el residuo o serán compactados antes de su disposición en el relleno de seguridad para prevenir futuros asentamientos y también optimizar la capacidad útil del relleno.

- r) Residuos que contengan dioxinas y furanos o Bifenilos policlorados (PCBs).

Los residuos que contengan o estén contaminados con askarel o PCB, dioxinas o furanos u otro COP, serán enviados a una empresa autorizada para su gestión, almacenamiento y posterior envío a un destino que tenga la tecnología disponible para su destrucción en hornos a altas temperaturas bajo el Convenio de Basilea sobre transporte transfronterizo de residuos. De esta forma, estos residuos serán transferidos y gestionados fuera de las instalaciones de CICLO S.A.

- s) Residuos que puedan afectar la integridad de las barreras de impermeabilización de la instalación o que puedan reaccionar químicamente con ellas.

No se derivarán al relleno de seguridad residuos reactivos, corrosivos ni inflamables que puedan afectarlas geomembranas del relleno. Todos los residuos serán tratados, estabilizados y neutralizados para la eliminación o minimización de su característica de peligrosidad.

- t) Residuos incompatibles.

Los residuos incompatibles originalmente, luego de ser estabilizados, serán dispuestos en el Relleno de Seguridad con especial atención a su incompatibilidad original, no obstante el tratamiento de estabilización permite asegurar su no reacción química en caso de que eventualmente se mezclen. Para ello, el Relleno será sectorizado según tipo y naturaleza de los residuos para prevenir incompatibilidades.

Los residuos validados para tratamiento de disposición directa, los no-peligrosos o los previamente tratados en alguna de las unidades del Área de Procesos, serán confinados en el Relleno de Seguridad.

Una vez que el Proyecto alcance su régimen de funcionamiento, lo cual se estima ocurrirá a partir del 5° año de operación, la cantidad de residuos y cobertura a disponer en el relleno de seguridad se ha estimado en aproximadamente 122.207 m³/año.

En cuanto al asbesto y cianuro cabe señalar que:

Asbestos:

Los asbestos no serán sometidos a ningún tipo de transformación química. Estos serán confinados en el relleno de seguridad, tal como sean recibidos por el Proyecto, es decir, con los mismos envases o con otros métodos autorizados para su embalaje, los cuales serán previamente permitidos a través de un plan de manejo o trabajo por la Autoridad Sanitaria. Estos planes deberán incorporar las medidas de embalajes, acondicionamientos y transporte.

El procedimiento de disposición de este tipo de residuo por parte del Proyecto es el siguiente:

A la llegada del residuo, se procederá al pesaje del camión en la báscula de entrada, para lo cual el vehículo se estacionará en la zona destinada para tal efecto; en este lugar se procederá a una inspección visual del residuo y a la condición de su estiba (carga a granel, protegida y cubierta con carpa), revisión de los documentos de transporte (Protocolo de control para transportistas, guías 5081, guías de despacho valorizada, SIDREP), una vez comprobados estos controles y verificada la integridad de la carga se autorizará el ingreso a la planta, directamente al depósito de seguridad.



Para los efectos del pesaje se procederá a pesar los camiones con y sin residuos, lo que determinará el volumen de residuos y pesos de los mismos.

El transportista deberá ingresar con su equipo de seguridad en especial con máscara de rostro completo con sus correspondientes filtros HEPA para material particulado, especialmente diseñado para el asbesto, además de vestir traje de seguridad de aislación, casco y guantes.

Los transportistas deberán permanecer en la cabina sellada hasta que la descarga sea completa y el camión sea lavado in situ.

El personal de planta tomará las mismas medidas de seguridad, siendo el criterio de operación el mantenerse alejado de la zona de descarga hasta que esta se encuentre terminada. Adicionalmente, humedecerá a distancia la zona preparada del relleno de seguridad para prevenir la presencia de polvo suspendido y realizar la cobertura intermedia con una capa de material estabilizado (inerte) a fin de tener el residuo el menor tiempo posible expuesto al medio ambiente.

El residuo de asbesto será dispuesto directamente desde el camión y sin manipulación directa por personas, en el depósito de seguridad, en una celda previamente preparada para la recepción de este tipo de residuo. Esta operación se realizará en un ambiente humedecido por una lluvia fina de agua que no permita el arrastre de partículas fuera de la zona de confinamiento y disposición.

El tratamiento in situ será realizado una vez terminada la descarga, el cual consiste en confinamiento seguro, para lo cual se procede a la encapsulación in-situ (celda de seguridad), técnica comúnmente utilizada, que consiste en la cobertura del residuo con una capa de hormigón.

Cianuros:

Los cianuros serán manejados mediante el tratamiento de destrucción por oxidación a través de un agente oxidante (hipoclorito de sodio) en ambiente alcalino (lechada de cal). El resultado de este tratamiento será una solución de agua con una sal (cloruro de sodio) más la formación de nitrógeno y dióxido de carbono en estado gaseoso, emisiones que serán controladas mediante el sistema de control de gases de la unidad de procesos.

De este tratamiento se obtendrá un efluente clarificado, que será derivado a los estanques de agua de proceso para su posterior utilización como agua industrial y un lodo (sal) de filtrado que se depositará en el relleno de seguridad.

Observación: *El proyecto presenta un estudio de las vibraciones producto de las tronaduras de rocas y otras faenas y establece una velocidad de las partículas límite para no producir daños aledaños.*

Pero en la práctica, ¿quién o qué organismo público va a estar supervisando durante las tronaduras que están se ejecuten como se indica en la planificación?

Respuesta

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se debe indicar que:

El Proyecto contará con prevencionistas, supervisores y otros profesionales, que supervisarán y coordinarán las tronaduras, de acuerdo al cronograma del Proyecto. Al respecto, se señala que la construcción del Proyecto considera tronaduras de baja intensidad para remover el material duro de las excavaciones en el inicio de la



construcción para los años 0, 1, 4, 6, 9, 12, 15 y 19. Las tronaduras en cada año serán en ciclos de 1 cada 10 días, totalizando 6 tronaduras en cada año.

Considerando que Chile no cuenta con normas que permitan regular las vibraciones de índole ambiental, se utiliza el criterio establecido en la Transit Noise and Vibration Impact Assessment de la Federal Transit Administration – USA - May 2006, que establece un criterio de aceptabilidad para zonas residenciales y un límite de riesgo de afectación estructural. El criterio de aceptabilidad para zona residencial establece un límite de 72 VdB.

Por su parte, como compromiso voluntario, el Proyecto contempla un Plan de aviso temprano a los receptores más cercanos a las zonas de tronaduras para el impacto por el aumento del nivel de vibraciones en la fase de construcción.

En base al programa de obras de construcción se elaborarán y entregarán cartillas previo al inicio de la construcción del Proyecto, con la instalación de faenas y se instalarán carteles en la zona de ingreso a la obra que indiquen la ejecución de los trabajos con tronaduras, indicando fecha y duración estimada.

Finalmente, se aclara que todo proyecto debe atenerse a la normativa vigente y a la Resolución de Calificación Ambiental en caso que fuese aprobado. En este contexto, según lo establecido en el Art. 106 del RSEIA, la fiscalización del permanente cumplimiento de las condiciones, normas y medidas establecidas en la Resolución de Calificación Ambiental, corresponderá a la Superintendencia del Medio Ambiente.

Observación: *Importante Disminución de las aguas aportadas a la cuenca de Rungue.*

El proyecto establece que "Durante la operación del Proyecto, el agua que precipite sobre el área de relleno de seguridad será enviada a las balsas de lixiviados para su posterior uso como aguas de proceso, debido a que son consideradas como aguas de contacto. Esto significará una reducción de las aguas aportadas al sistema de quebradas que drenan la sub cuenca Rungue, dicha disminución representa el 0,96% del total del área aportante para esta cuenca y un 0,021% de la cuenca Tilttil.

El Proyecto implica que 0,090 km serán restados de la superficie aportante de la Cuenca 2, lo cual corresponde a una disminución del aporte de caudal de 1,40% de la escorrentía total de la Cuenca Proyecto ya un 0,05% de la escorrentía total de la Cuenca Tilttil.

Consideramos que esta disminución de las aguas aportadas para la cuenca de Rungue y para la cuenca de Tilttil es importante debido a las condiciones de sequía de la zona y al aumento en el consumo de agua, ya sea por actividades domésticas de Rungue, Caleu, Tilttil, de las actividades agrícolas, ganaderas, entre otras, de la comuna de Tilttil.

Respuesta:

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto en evaluación. Tal como se indica en el enunciado de esta observación, el Proyecto captará un porcentaje marginal de aguas lluvia de la cuenca de Til-Til (0,05%) y de la subcuenca Rungue (1,40%) únicamente cuando ocurran estos eventos meteorológicos, dado que por su naturaleza los cauces que intervendrá el Proyecto son intermitentes. Junto con esto, cabe señalar que una vez que se cierre una cancha del segundo nivel del Relleno de Seguridad, las aguas que se depositen sobre éste, se considerarán nuevamente como aguas lluvias limpias, las cuales se evacuarán hacia el terreno natural, por lo cual el efecto será menor al antes mencionado.

Adicionalmente, según se aprecia en el Anexo 33 de la Adenda, no existen derechos de agua en un radio de 1 km del área de Proyecto, y según los antecedentes recopilados, existirían 15 derechos de aguas de tipo constitutivo de naturaleza Superficial y/o Superficial y Corriente, concedidos en la cuenca del estero de Til-



Til, los cuales se encuentran ubicados fuera de la cuenca del Proyecto, por lo que reciben aportes mayoritarios de otros sectores de la cuenca del estero Til-Til.

Por lo tanto, sobre la base de los antecedentes presentados, se descarta un efecto significativo sobre las aguas superficiales en la cuenca de Til-Til y en la subcuenca de Rungue.

Tabla: Derechos de agua superficiales y/o superficiales y corrientes de la subsubcuenca del estero Til-Til

N°	Código de Expediente	Nombre Solicitante	Tipo Derecho	Naturaleza del Agua	Clasificación Fuente	SubSub Cuenca	Fuente	UTM Norte Captación (m)	UTM Este Captación (m)	Referencia a puntos conocidos de captación
27	M-7-398	Nogaz Limitada	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	Estero Til Til	Ester o Rungue	0,00	0,00	Observaciones: captación por gravedad en la quebrada el manzano. Res. N° 386 del 16/10/1979; afluente estero Rungue; quebrada el Manzano; Mapoch o
550	ND-1301-388	Eduardo Bobenrieth Giglio	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	Estero Til Til	Ester o El Llano	6.343.676	313.366	
551	ND-1301-389	Eduardo Bobenrieth Giglio	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	Estero Til Til	Quebrada Sin Nombre	6.343.676	313.416	



578	ND-1301-436	Olayo Ernesto Sandoval Orellana	Consumtivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	Estero Til Til		6.348.207	315.277	
579	ND-1301-436	Ricardo Froilan Lagos Escobar	Consumtivo	Superficial y Corriente	Quebrada	Estero Til Til		6.348.581,00	315.461	
580	ND-1301-436	Roberto Duran De La Fuente	Consumtivo	Superficial y Corriente	Quebrada	Estero Til Til		6.348.581	315.461	
588	ND-1301-441	Olayo Ernesto Sandoval Orellana	Consumtivo	Superficial y Corriente	Quebrada	Estero Til Til		6.348.581	315.298	
589	ND-1301-441	Ricardo Froilan Lagos Escobar	Consumtivo	Superficial y Corriente	Quebrada	Estero Til Til		6.348.581	315.298	
590	ND-1301-441	Roberto Duran De La Fuente	Consumtivo	Superficial y Corriente	Quebrada	Estero Til Til		6.348.581	315.298	
745	ND-1301-704	Ilustre Municipalidad De Til-Til	Consumtivo	Superficial y Corriente	Vertiente	Estero Til Til	Vertiente Agua da Del Rincón De Los Valles	6.353.493	335.090	Vertiente aguada del rincón
778	ND-1301-78	Sergio Petrino vic Suarez	Consumtivo	Superficial	Vertiente	Estero Til Til				Vertiente la virgen; el agua



										se captara en el lugar de afloramiento, ubicado dentro del predio del peticionario a unos 1580 m. al oriente del eje de la carretera general San Martín en el kilómetro 47 de esta, a unos 68 m al oriente del eje del camino a las casas de Chacabuco y a unos 137 m al sur del deslinde norte
6092	UA-1301-7	Fisco, Dirección De Obras Hidráulicas S/N	Consumitivo	Superficial	Rio/Estero	Estero Til Til	Estero Rungue	6.245.000,00	322.000,00	



60 93	UA- 1301- 7	Fisco, Dirección De Obras Hidráulicas S/N	Consumitivo	Superficial	Rio/Estero	Estero Til Til	Ester o Til Til	6.339.7 50,00	320.2 50,00	
61 38	UA- 1301- 7	Fisco, Dirección De Obras Hidráulicas S/N	Consumitivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	Estero Til Til	Ester o Rung ue	0,00	0,00	Observaciones: res n°329 del 02/04/19 69

Observación: El proyecto plantea "Durante la construcción, sólo se utilizará agua de fuentes autorizadas para procesos de humectación de superficies de rodadura durante construcción y riego de especies vegetales durante operación. El agua de consumo humano será obtenida envasada y dispuesta adecuadamente para los trabajadores, en bidones para su consumo directo y en estanques en alturas para abastecer duchas y procesos de limpieza sin consumo directo."

Por lo tanto durante 50 años habrá transporte de agua desde otras fuentes que el proyecto no especifica, probablemente de Santiago, lo cual implica un aumento considerable de tránsito extra, contaminación atmosférica y ruido.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto en evaluación. Se indica que el flujo asociado al transporte de agua se encuentra incorporado en el análisis. En efecto, el transporte para el aprovisionamiento de agua (camiones aljibes), fue incluido tanto en los informes de calidad de aire, emisiones acústicas como también en el análisis de tráfico de vehículos, junto con sus respectivas evaluaciones de impacto, cuyos resultados se entregan en el Capítulo 6 del EIA.

Cabe precisar que el flujo de camiones asociados al transporte de agua corresponde a 2 camiones/día, valor irrelevante.

A mayor abundamiento, según se señala en el Informe Consolidado de Evaluación el Proyecto contará con camiones aljibe en buen estado, claramente rotulados junto con condiciones operativas tal que aseguren, en todo momento, la calidad del agua de acuerdo a lo establecido en el D.S. N° 735/69, que establece "Reglamento de los Servicios de Agua Destinados al Consumo Humano" y sus modificaciones según D.S. N° 131/06 y D.S. N° 76/09, ambos del MINSAL. Asimismo, los camiones aljibes que se utilizarán para el abastecimiento de agua potable, darán pleno cumplimiento a lo señalado en el ordinario N° B32/3059 de fecha 13.10.2015 del Ministerio de Salud. A partir del séptimo mes de la fase de construcción, se contará con la planta potabilizadora habilitada y funcionando, por lo cual el abastecimiento se realizará desde una fuente propia de agua. El sistema de abastecimiento de agua para consumo humano será presentado a la SEREMI de Salud para su autorización, según lo dispuesto en el D.F.L. N° 1/90 del MINSAL, así como los demás proyectos que requieran autorización de la autoridad sanitaria. Se dará cumplimiento a todas las normativas sanitarias vigentes y aplicables al abastecimiento de agua potable. Todos los frentes de trabajo del Proyecto, en su fase de construcción, serán abastecidos de agua potable cumpliendo las normas sanitarias vigentes. (Acápites 2.3 de la Adenda complementaria)

Observación: ¿Por qué no queda personal vigilante de guardia en las noches y en los fines de semana y festivos?



Es preocupante que dentro del personal que trabaje en el Centro no quede ningún vigilante durante la noche. Todo el personal viajará diariamente. Esto hace suponer que el ambiente es muy tóxico y además durante la noche cualquier persona extraña podría introducirse y provocar accidentes graves para las poblaciones aledañas.

Cualquier incendio, emanación de gases o de líquidos, roturas de recipientes u otro tipo de accidentes fortuitos no se sabría hasta el día siguiente.

Respuesta:

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

El Proyecto contará con personal vigilante de guardia en las noches y durante fines de semana y festivos. El cargo se describe a continuación:

CARGO: GUARDIA (2)	
DEPENDENCIA	Administrativo - Gerente Administración y Finanzas
PERFIL	EDUCACIÓN: Enseñanza Media Completa, Antecedentes intachables EXPERIENCIA : Experiencia como Guardia Privado (2 años) CAPACITACIÓN: Manejo de PC a nivel usuario, Curso de guardia privado (OS10). HABILIDADES: Responsabilidad. Don de mando, Capacidad de toma de decisiones.
RESPONSABILIDADES	Realizar el control de documentación de ingreso y salida de vehículos hacia y desde la Planta. Realizar en control de ingreso y salida de personal y bienes de Contratistas. Controlar el ingreso y salida de personas hacia y desde el Centro. Velar por la Seguridad de las personas y los bienes de la empresa.
FUNCIONES	Control del ingreso y salida de Contratistas. Llevar un control y registro del ingreso y salida de Contratistas hacia y desde la Planta. Inspeccionar y registrar el ingreso y salida de bienes pertenecientes a Contratistas.



	Instruir al personal contratista respecto del llenado del formulario de Exención de Responsabilidades de CICLO. Instruir al personal contratista respecto del llenado del formulario de Antecedentes Personales del personal contratista. Instruir al personal contratista en el uso de implementos de Seguridad. Control del ingreso y salida de personas. Registrar todo ingreso y salida de personas en una bitácora diaria. Registrar todo ingreso y salida de vehículos en una bitácora diaria. Solicitar documento de identidad a toda persona ajena a la empresa y retenerlo hasta su salida, entregando una credencial provisoria. Notificar a la persona que efectuará la atención del visitante, o quien lo reemplace, antes de autorizar su ingreso. Velar por la seguridad de personas y bienes. Mantener permanentemente vigilado el acceso a la empresa. Monitorear constantemente las cámaras de seguridad . Efectuar periódicas rondas de patrullaje en las instalaciones durante las noches y días festivos, verificando puertas cerradas, luces apagadas, informando al Jefe de Planta o Prevencionista de Riesgos respecto de cualquier situación anormal (derrames, fugas, humos, presencia de extraños, etc.). Vigilar la integridad de los cierros y cercos de la empresa. Aplicar procedimientos de manejo preliminar de situaciones delictivas, cuando ellas ocurran. Aplicar procedimientos de manejo preliminar de situaciones de emergencia, cuando ellas ocurran.

Fuente: Tabla 133 Adenda.

Además de los guardias, durante la noche permanecerá el personal necesario para realizar las labores de pesaje recepción y validación, los que corresponden a un (1) operador de pesaje, un (1) operador de recepción y un (1) químico de validación.

Observación: Riesgos referidos al componente Ecosistema Terrestre.

El proyecto mismo señala:



Contaminación por derrame de insumos, materiales o residuos

Alteración de la calidad de aguas por derrame accidental de sustancias contaminantes

Alteración de las aguas provenientes de los cauces o quebradas que se intervendrán

Incendios por combustión de los hidrocarburos derramados/Incendio Forestal

Pérdida de ejemplares de fauna por obras asociadas al Proyecto (atropellos).

Daño en el medio biótico por introducción de plagas en embalajes provenientes del exterior.

Por lo tanto los riesgos son graves tanto para el entorno del Centro como para lugares aledaños a él. Además solo contempla estos accidentes en el interior del Centro. ¿Por qué no se consideran los que puedan ocurrir durante el trayecto Santiago-Rungue?

Respuesta

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto en evaluación. El transporte de los residuos industriales peligrosos que serán destinados a CIGRI para su eliminación **no** es una actividad que será realizada por el Titular del Proyecto, si no que por empresas externas autorizadas para dicho efecto. Por lo anterior, **no** es una actividad que corresponda ser descrita y evaluada en el marco de la evaluación ambiental del Proyecto. En este sentido, cabe señalar que CIGRI sólo recibirá residuos peligrosos que sean transportados por empresas de transporte especializadas que estén debidamente autorizadas y que cumplan con las exigencias de las normas correspondientes. En efecto la actividad de transporte de residuos y sustancias peligrosas se encuentra regulada tanto en el Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos (D.S. N° 148/2003) como en el Reglamento de Transporte de Carga Peligrosa por Calles y Caminos (D.S. N° 298/1994), sin perjuicio de la evaluación ambiental en los casos que corresponda.

Cabe destacar que las empresas que se dedican al transporte de residuos peligrosos deben ser, cuando corresponda, debidamente autorizadas ambientalmente a través de la obtención de una Resolución de Calificación Ambiental. Estos proyectos ingresan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental según lo indicado en el Artículo 3 letra ñ) del D.S. 40/2012 Reglamento del SEIA.

Cada uno de estos proyectos presentó un plan de contingencias para controlar riesgos asociados a la actividad y un plan de emergencias que indica los pasos a seguir en caso de un accidente en la ruta. Dichos planes han sido aprobados ambientalmente por la autoridad competente. A modo de ejemplo, el Titular incorpora en el Anexo 24 uno de estos planes a fin de dar cuenta que existen medidas asociadas a prevenir contingencias y responder ante emergencias, comprometidas por los responsables de la actividad de transporte.

Sin perjuicio de lo anterior, el Titular ha desarrollado compromisos voluntarios para garantizar el paso seguro de los vehículos que transporten los residuos a ser eliminados en el Proyecto.

1) Transporte con todas sus autorizaciones vigentes:

Si bien el transporte de sustancias y residuos peligrosos es una actividad debidamente normada, como ya ha sido ilustrado en los párrafos anteriores, el Titular establecerá como cláusula contractual con sus clientes y proveedores que todo el transporte de residuos peligrosos deberá hacerse en estricto cumplimiento a la legislación y normativa vigente, y deberá contar con toda la documentación y permisos vigentes a la hora de realizar dicha actividad hacia las instalaciones del Proyecto. Se incluirá como Anexo en los contratos establecidos con proveedores y clientes un plano con la vialidad del



enlace Rungue, destacando la señalética, restricciones de velocidad y otras medidas e indicaciones a ser consideradas por los transportistas al circular por ese sector.

2) Obras de mejoramiento de seguridad vial y peatonal en el enlace Rungue

El titular presentó como compromiso voluntario en el EIA, en el Anexo 1-14 "Proyecto de Acceso", la implementación de un conjunto de obras y medidas tendientes a mejorar las condiciones de seguridad del tránsito peatonal y vehicular en el enlace Rungue, de manera de minimizar la probabilidad de accidentes en el sector. A esas obras se propone agregar la implementación de dos cámaras de circuito cerrado de televisión que permitan monitorear permanentemente el tránsito en el enlace, de manera de detectar tempranamente cualquier situación anómala que pueda producirse en el transporte de los residuos hacia el Proyecto. Estas cámaras serán monitoreadas desde el centro de control de seguridad del Proyecto, y su señal podrá ser también monitoreada por el concesionario de la autopista y/o por la autoridad de transportes.

3) Protocolo de control para transportistas

El Titular establecerá con todos sus clientes y proveedores el cumplimiento de un protocolo de control de seguridad para el transporte de residuos peligrosos hacia el Proyecto. Dicho protocolo de control se traduce en una ficha de control e inspección,

Formulario de Inspección de Vehículos (Check List)				
Viaje N° :			Origen/ Destino:	
Nombre del chofer :				
Patente del camión :			Fecha :	Hora:
CONDUCTOR	Si	No	No aplica	Observaciones
Equipo Protección Personal (E.P.P.)				
DOCUMENTACIÓN Y CONTROL	Si	No	No aplica	Observaciones
Hoja de Datos de Seguridad en puerta izquierda				
Hoja de Transporte en puerta izquierda				
Etiqueta de Riesgo Principal (frontal, posterior y costado)				
Etiqueta con numero UN				
Rombo de Seguridad				
Permiso de circulación del vehículo al día				
Revisión técnica del vehículo al día				
Licencia de conducir vigente				
Tiene copia del Plan de emergencias				



Contacto a Planta de destino (Nombre y Teléfono)				
Camión	Si	No	No aplica	Observaciones
Apto para el tonelaje a transportar				
Observaciones				
Responsable:	Portería:		Chofer:	

La ficha se aplicará a los vehículos de transporte de residuos peligrosos que ingresen al Proyecto, y será aplicado por el personal del control de acceso. En caso de detectarse alguna no conformidad, se dará aviso de inmediato a la jefatura del transportista y al cliente o proveedor desde donde se originó el transporte informándole que dicho camión no será recibido nuevamente con posterioridad, en tanto no subsane las deficiencias detectadas.

No obstante todo lo anterior, en caso de producirse una accidente vehicular en el enlace Rungue que involucre vehículos que se dirigen a CIGRI, el Titular se compromete a poner a disposición todos los recursos de los que disponga para el control y contención de una posible emergencia. Para lo anterior, se proponen 3 líneas de acción:

1) Detección temprana de emergencias y comunicación: en la eventualidad de un accidente que se relacione con el transporte de residuos, gracias al monitoreo de las cámaras de circuito cerrado de televisión que se instalarán en el enlace, será personal del Centro quien se enterará de lo sucedido en primera instancia. Es decir, se contará con mecanismos de monitoreo y alerta permanente de cualquier anomalía que se presente en el enlace Rungue. Además, en el Protocolo de control para transportistas indicado en el punto 3) anterior, se definirá claramente los números de emergencia del Centro a los cuales el transportista deberá comunicarse en caso de una emergencia. Lo anterior permitirá al Centro dar pronto aviso de las situaciones detectadas, tanto a Carabineros de Chile, a Bomberos y a la Concesionaria. Los contactos específicos para el aviso oportuno a todas las instancias anteriores se mantendrá en el Centro de Control del Proyecto.

2) Mantenión de implementos e insumos para apoyar la respuesta ante emergencia: como se dijo, el Centro mantendrá en stock una serie de implementos e insumos para hacer frente a eventuales emergencias que podrían suscitarse en sus instalaciones. Se propone contar con mayor cantidad de estos insumos, junto con poner a disposición maquinaria que pueda atender una emergencia (por ejemplo, contención física de un derrame).

3) Atención temprana inicial: el Titular tiene presente que su capacidad de respuesta en cuanto a equipamiento, personal capacitado y rapidez de atención y llegada al lugar del accidente, de producirse éste en el enlace Rungue, será la más rápida ayuda disponible para dar una primera respuesta eficaz. Dado lo anterior y a que el Proyecto ha elaborado un completo Sistema de Respuesta a Emergencias, el cual resulta perfectamente aplicable a una eventual emergencia en el enlace Rungue, es que el Titular se compromete a prestar ayuda, siempre bajo el consentimiento y procedimientos acordados con la autoridad competente.



Para definir detalladamente las líneas de acción antes indicadas, se propone una instancia de coordinación permanente con Bomberos y personal de la Concesionaria a fin de definir protocolos ante eventuales emergencias.

El Sistema de Respuesta a Emergencias se describe brevemente a continuación:

El objetivo principal de este Sistema es presentar el plan de acción para el manejo coordinado de las acciones destinadas a prevenir y/o enfrentar las emergencias que afecten la vida y la salud de las personas, el medio ambiente y los bienes asociados a la operación del proyecto CIGRI. En este sistema se definen entre otros aspectos:

- Funciones y responsabilidades de los miembros de la cadena de mando del manejo de emergencias:
 - Director de Emergencias
 - Jefe de Intervención
 - Equipo de primera intervención
 - Equipo de evacuación
- Clasificación de emergencias en función de gravedad
 - Conato de emergencia
 - Emergencia Parcial
 - Emergencia General
- Procedimiento de activación de alarmas y alerta (comunicación)
- Procedimiento de evacuación
- Medios materiales para el control de emergencias
 - Medios de aviso y alarma de emergencias
 - Medios de control de incendios
 - Medios de control de derrames

Por otro lado, el Sistema de Respuesta a Emergencias incluye Datasheets de planificación de la respuesta a emergencias específicas a cada tipo de almacenamiento y operación realizada en el Centro, en donde se precisa para cada instalación u operación en particular:

- Condiciones geográficas, ambientales y de accesibilidad,
- Exposición a áreas vulnerables
- Sistemas de comunicación



- Sistemas de protección contra incendios (detección y control)
- Condiciones generales y especiales de riesgos y control de emergencias
 - Riesgos naturales (terremoto)
 - Riesgos de impactos mecánicos
 - Riesgos de accidentes personales
 - Riesgo de incendio
 - Riesgo de exposición química

A su vez, para la respuesta a situaciones de emergencia asociadas a cualquier de los tipos de riesgos mencionados anteriormente, se activan los protocolos de respuesta a emergencias que han sido desarrollados para cada caso:

- Protocolo de respuesta ante terremoto
- Protocolo de inspección post-terremoto
- Protocolo de respuesta a accidentes con potencial compromiso fatal
- Protocolo de respuesta a accidentes con atrapamiento en altura
- Protocolo de respuesta a accidentes con rescate en espacios confinados
- Protocolo de respuesta a accidentes vehiculares con rescate
- Protocolo de respuesta general a emergencia por incendio
- Protocolo de respuesta por incendio de químicos inflamables
- Protocolo de respuesta por exposición a incendio de químicos
- Protocolo de respuesta por incendio en instalaciones eléctricas
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos inflamables

En estos protocolos se establecen con detalle:

- Personal que interviene en la respuesta a la emergencia
- Responsabilidades de cada interviniente
- Requerimiento de acciones en el sitio de la emergencia
- Status de alarmas



- Grado de especialización y entrenamiento de personal interviniente
- Requerimiento de recursos
- Estructura de comando necesaria
- Tácticas de intervención particulares
- Requerimiento de acciones permanentes

Los residuos generados en el manejo eventuales emergencias deberán ser tratados y/o dispuestos en las mismas instalaciones de CIGRI o en terceros destinatarios autorizados, dependiendo de las condiciones de operatividad que se mantengan en el Centro una vez declarado el fin de la emergencia y de las características de los residuos generados.

Observación: Riesgos referidos al componente Calidad del Aire

Contaminación temporal del aire por mal funcionamiento de equipos

Contaminación del aire por incendio de unidades o equipos.

Para este punto el proyecto plantea la ayuda de bomberos, pero sabemos que estos se encuentran lejos del centro y que tienen muchos lugares que cubrir en esa zona.

Respuesta:

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

Los mecanismos con los que contará el Proyecto para la atención de accidentes se describen en el Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias” de la Adenda Complementaria, el que incluye lo siguiente:

PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIAS

a. Clasificación de Emergencias en Función de Gravedad

- **CONATO DE EMERGENCIA:** Se define como una situación anómala que se considera puede perfectamente ser neutralizada por parte de los EPI's con los medios de primera intervención, convocándose la Brigada como medida precautoria.
- **EMERGENCIA PARCIAL:** Es aquella situación anómala de tal magnitud, que incide en una o varias actividades de la instalación de forma que deberá actuar la Brigada de Intervención. Puede requerirse la evacuación de algún edificio. Se prevé la petición de ayuda al Servicio Público de Bomberos.
- **EMERGENCIA GENERAL:** Accidente de gravedad tal, que supone la paralización de la totalidad de la instalación y la evacuación de un número de edificios considerable. Provoca la activación de los Servicios Exteriores de Emergencia.

b. Clasificación de Emergencias en Función de Gravedad



- **CONATO DE EMERGENCIA:** Identificada como Conatos de Emergencias que ocurran en Horario Laboral.
- **EMERGENCIA PARCIAL:** Identificada como Emergencias Parciales que ocurran en Horario Laboral.
- **EMERGENCIA GENERAL:** Identificada como Emergencias Generales que ocurran en Horario Laboral, o como cualquier clase de Emergencias verificadas en Horario No-Laboral.

c. Alarmas

La persona que descubra una situación de accidente o que pueda provocarlo, lo comunicará la Emergencia por el medio que considere más rápido, indicando las características y circunstancias más relevantes.

En el caso en que la información del accidente no sea completa o no ofrezca suficiente credibilidad, el Director de Emergencia procederá a la confirmación de la alarma mediante llamada telefónica al punto de alarma u otro próximo.

Las instrucciones al personal para la activación de la alarma se encuentran recogidas en el Anexo 3, Protocolos de Intervención en caso de Emergencia.

d. Alertas En esta fase el Centro de Control procede a la activación del Plan de Emergencia en las diferentes fases:

CONATO DE EMERGENCIA

- Llamada al Director de Emergencia (Teléfono/Radio) y recepción de instrucciones.
- Convocatoria de Brigada

EMERGENCIA PARCIAL

- Orden de evacuación, del Edificio/Bodega/Area de Producción en que tiene lugar el accidente (teléfono/sirena)
- Llamada Bomberos.
- Llamada a otros medios exteriores.

EMERGENCIA GENERAL

- Orden de evacuación de varios edificios.
- Llamada a otros medios exteriores.

e. Evacuación En función de las características del accidente, del lugar en que se produzca y del personal de los edificios que pueda verse afectados. El Director de Emergencia ordenará la evacuación del personal hacia el Punto de Reunión considerado, guiados por el Equipo de Evacuación.

La comunicación de la orden de evacuación se realizará desde el Centro de Control de Emergencia telefónicamente, o cuando se instale el sistema, mediante sirena con toques intermitentes.



Se considera un punto de reunión Acceso de la Planta Sector de Estacionamientos.

De acuerdo a lo anterior, se debe señalar que el Proyecto cuenta con una Brigada para una primera intervención y respaldo de medios externos, como Cuerpos de Bomberos especializados.

Por otra parte, el Proyecto cuenta con medios materiales para control de emergencias de acuerdo a lo siguiente:

- a. Medios de Aviso y Alarma de Emergencias· Sistema Pulsadores Manuales de Alarmas distribuidos en Planta.
 - Sistema de Detección y alarmas de Incendio en Planta.
 - Tablero de Alarmas Remoto de Operación Bomba de agua Contra Incendios.
- b. Medios de Control de Incendios· Distribución de Extintores en Planta y Oficinas.
 - Distribución de Sistemas de Sprinklers de Solución Agua-Espuma resistente a alcoholes en Bodega R01.
 - Distribución de Hidrantes de Agua para protección exterior de Bodegas, Naves de Producción, Área de Tanques y Patios de Maniobras.
 - Tanque de Agua Contra Incendios de Capacidad 350 m³.
 - Bomba de Impulsión Agua Contra Incendios de 2000 gpm @ 120 psi.
 - Bladder-Tank de Concentrado de Espuma AFFF-AR de 1500 gal de capacidad.
- c. Medios de Control de Derrames
 - Cinta delimitadora.
 - Recipientes con material absorbente como tierra o arena.
 - Palas y escobas en los lugares de manejo de productos químicos, lubricantes y/o combustibles.
 - Tambor contenedor vacío para depósito de envases dañados.
 - Tambor contenedor vacío para depósito de desechos del manejo de derrames.
 - De acuerdo a los productos que se maneje serán necesarios elementos de protección personal como guantes de PVC, botas de goma, casco de seguridad, traje protector, delantal de PVC, gafas protectoras, respirador con filtros intercambiables y máscara.

Adicionalmente, se debe indicar que el Proyecto contempla las siguientes medidas de emergencia asociadas a accidentes de vehículos asociados al Proyecto, que se produzcan en el enlace Rungue:

1. Detección temprana de emergencias y comunicación: en la eventualidad de un accidente que se relacione con el transporte de residuos, el Proyecto contará con mecanismos de monitoreo y alerta temprana de cualquier anomalía que se presente en el enlace Rungue. Además, y tal como se observa en el Anexo 30 “Protocolo de control para transportistas” de la Adenda Complementaria, se definirán los números de emergencia habilitados por el Proyecto a los cuales el transportista deberá comunicarse en caso de una emergencia. Lo anterior permitirá dar aviso de las situaciones detectadas, tanto a Carabineros de Chile, a Bomberos y a la Concesionaria



de la Autopista. Los contactos específicos para el aviso oportuno a todas las instancias anteriores se mantendrá en el Centro de Control del Proyecto.

2. Mantenición de implementos e insumos para apoyar la respuesta ante emergencia: el Proyecto mantendrá en stock una serie de implementos e insumos para hacer frente a eventuales emergencias que podrían suscitarse en sus instalaciones. Para lo anterior, el Proyecto contará con mayor cantidad de estos insumos, y pondrá a disposición maquinaria para atender emergencias (por ejemplo, contención física de un derrame).
3. Atención temprana inicial: el Proyecto contempla la llegada inmediata al lugar del accidente, de producirse éste en el enlace Rungue, en los términos señalados en el Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias Proyecto Centro Integral de Gestión Residuos Industriales Ciclo S.A.” de la Adenda Complementaria.

Junto con lo anterior, el Proyecto entregará a los generadores y transportistas una cartilla con la descripción de las rutas de acceso, con las indicaciones de seguridad de tránsito que deberán cumplirse en el enlace Rungue (velocidad máxima, no adelantamiento, respetar instrucciones descritas en las señaléticas de la ruta).

El Sistema de Respuesta a Emergencias cuenta con protocolos de acción ante emergencias, que se aplicarán en caso de emergencia en el enlace Rungue. Los protocolos considerados son los siguientes:

- Protocolo de respuesta ante terremoto
- Protocolo de inspección post-terremoto
- Protocolo de respuesta a accidentes con potencial compromiso fatal
- Protocolo de respuesta a accidentes con atrapamiento en altura
- Protocolo de respuesta a accidentes con rescate en espacios confinados
- Protocolo de respuesta a accidentes vehiculares con rescate
- Protocolo de respuesta general a emergencia por incendio
- Protocolo de respuesta por incendio de químicos inflamables
- Protocolo de respuesta por exposición a incendio de químicos
- Protocolo de respuesta por incendio en instalaciones eléctricas
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos inflamables

Por último, se debe indicar que la Brigada de Emergencia del Proyecto contará con: capacitación permanente; equipamiento necesario para acudir y abordar todas las emergencias descritas en los protocolos mencionados; y recursos humanos y técnicos que concurrirán y se pondrán a disposición de los cuerpos de emergencia externos (bomberos, carabineros, SAMU, Concesionaria, etc.).

Para definir detalladamente las líneas de acción antes indicadas, el Proyecto considera una instancia de coordinación permanente con Bomberos y personal de la Concesionaria a fin de definir protocolos ante eventuales emergencias.



Observación: ¿Por qué no se menciona el tipo de profesionales responsables de las diversas y complejas operaciones del centro?

Debería haber Doctores en Química y/o Fisicoquímica junto con otros equipos de profesionales a cargo de la dirección del Centro y de la fiscalización de las complejas tareas que el centro requiere.

Respuesta:

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

El Proyecto contará con varios perfiles profesionales para su funcionamiento, entre ellos profesionales, técnicos, personal de línea y operadores prácticos con experiencia en el área de manejo de sustancias, productos y/o residuos peligrosos, personal especialista en mantenimiento, sistemas, administración y comercialización entre otros. En el Anexo 53 “Descripciones de cargos personal CIGRI” de la Adenda, se encuentran las descripciones de cargo a fin de dar a conocer las responsabilidades, dependencia y funciones de los diferentes cargos del Proyecto, para una óptima claridad de las líneas de mando, responsabilidades, niveles de capacitación y perfiles profesionales. De acuerdo a lo descrito en los perfiles de cargo, los profesionales con formación química corresponden a:

- QUÍMICO (2)
- QUIMICO VALIDACIÓN (2)
- OPERADOR DE RECEPCIÓN (2)
- OPERADOR RILES (3)
- OPERADOR RRR (3)
- OPERADOR RM (7)
- GERENTE GENERAL
- GERENTE TÉCNICO
- JEFE DE PLANTA
- JEFE DE TURNO
- JEFE DE LABORATORIO

16. Observantes Marisol Pozo Sandoval; Filomena Alfaro Suarez; Gonzalo Herrera Aguirre; Sabina Martinez Zamora;

Observación:

TIPOLOGÍA DE PROYECTO: "Plantas de tratamiento, disposición y/o eliminación de residuos peligrosos."



Proyecto de infraestructura sanitaria para el tratamiento, disposición y eliminación segura de residuos industriales peligrosos y no peligrosos, a través de líneas de procesos destinadas a la revalorización, reciclaje, recuperación, tratamiento, y disposición final en relleno de seguridad, conforme a lo establecido en el D.S. 148/03 del Ministerio de Salud, que aprueba el Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos y demás normas aplicables.

Recordamos que el decreto 148/03 del Ministerio de Salud define: "Un residuo o mezcla de residuos es peligroso si presenta riesgo para la salud pública y/o efectos adversos al medio ambiente ya sea directamente o debido a su manejo actual o previsto", como consecuencia de presentar alguna de las siguientes características:

- *Toxicidad Aguda, el residuo es letal en dosis bajas, en seres humanos.*
- *Toxicidad Crónica, residuos que contienen sustancias que presentan los siguientes efectos en seres humanos:*
 - *Tóxicos acumulativos,*
 - *Carcinogénicos, produce cáncer.*
 - *Mutagénicos: cambios en los genes*
- *Toxicidad extrínseca.*
- *Reactividad*
- *Corrosión*
- *Inflamabilidad.*

ESTAS SON LAS PROPIEDADES DE LOS PRODUCTOS QUE CICLO PRETENDE ACUMULAR DURANTE 50 AÑOS.

¿Cómo pretende la empresa Ciclo que estas sustancias no serán dañinas a para los seres y para el medio ambiente, si acumularán toneladas de estos residuos durante 50 años?

Respuesta

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto en evaluación. Se indica que el D.S. 148/03 del Ministerio de Salud aprobó el Reglamento para el manejo de residuos peligrosos bajo las siguientes consideraciones:

1. Que al Estado le corresponde velar que se haga efectivo el derecho de las personas a vivir en un medio ambiente libre de contaminación así como garantizar su derecho a la protección de la salud.
2. Que el crecimiento de la actividad económica ha multiplicado la generación de residuos peligrosos, con el consiguiente aumento de los riesgos que amenazan la salud humana y el medio ambiente.
3. Que para cumplir cabalmente los compromisos del Estado y enfrentar el peligro creciente que representan los residuos peligrosos, es indispensable regular el proceso completo de su manejo,



desde que se generan y hasta que se eliminan, en términos que permitan su adecuado control y seguimiento, en un marco de certeza jurídica necesario para el desenvolvimiento de la actividad económica, que sirva también de garantía para la comunidad en su conjunto.

4. Que un adecuado marco normativo puede inducir a la incorporación de una gestión de los residuos más eficientes, que ayude a minimizar la generación de residuos peligrosos.
5. Que como resultado de la implementación de este reglamento se dispondrá de información relativa a los residuos peligrosos que se generan en el país, cuyo procesamiento y análisis será de utilidad para la autoridad sanitaria, la comunidad y las actividades productivas, en los que respecta al conocimiento de los residuos peligrosos y las mejores alternativas para su manejo, entre otros posibles usos de la información.

Como bien se menciona en la observación, el D.S. 148/03 del Ministerio de Salud, que establece el Reglamento para el manejo de residuos peligrosos, en su Título II entrega la definición de residuo peligroso y los criterios para identificar y clasificar los residuos como peligrosos o no peligrosos.

Así mismo, el Reglamento también establece en sus siguientes títulos, los requisitos y obligaciones que se deben cumplir para su manejo en las instalaciones donde estos residuos se generan (Título III), donde se almacenan (Título IV), como se transportan (Título V) y donde se eliminan. Todo lo anterior, para dar cumplimiento a los deberes y compromisos del Estado manifestados en los considerandos que justifican el dictamen del citado reglamento.

El Proyecto CIGRI de Ciclo S.A. constituye una solución necesaria y estrictamente apegada al cumplimiento de la normativa aplicable para la eliminación de residuos peligrosos, con el principal objetivo de evitar que las sustancias contenidas en los residuos peligrosos puedan provocar efectos en la salud de la población y al medio ambiente, representado así una alternativa viable para eliminar de forma segura y permanente ese tipo de residuos.

Observación: *¿Por qué en ninguna parte del actual proyecto se refieren al traslado de los residuos industriales, de los insumos químicos, del traslado diario del personal al Centro?*

En ningún caso hace referencia a la responsabilidad del transporte de los residuos peligrosos, ni de los insumos químicos necesarios para su tratamiento, entre los cuales que se contemplan ácidos, bases, como soda cáustica, agua oxigenada, cal, entre otros. Por qué no se hacen responsable de los viajes diarios del personal al centro, ni de la alimentación, agua y otras necesidades básicas?

¿Por qué el actual proyecto presentado por la empresa CICLO hace una división del proyecto anteriormente presentado por la misma empresa en el cual consideraba un gran número de viajes diarios a través de la Ruta 5 norte desde Santiago hacia Rungue (Km 53) para devolverse hacia el Km 50,6 donde estaría la entrada al Centro de Recepción de CIGRI?

De este modo el proyecto actual infringe el Artículo 14 del REA: Desarrollo de proyectos o actividades por etapas que señala: "Los proponentes no podrán, a sabiendas, fraccionar sus proyectos o actividades con el objeto de variar el instrumento de evaluación o de eludir el ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Corresponderá a la Superintendencia determinar la infracción a esta obligación y requerir al proponente el ingreso adecuado, previo informe del Servicio."

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:



El Proyecto no contempla la prestación del servicio de transporte de residuos, por lo que no contará con una flota de vehículos propios para realizar dicha actividad, dado que se restringirá a desarrollar actividades estrictamente relacionadas con la eliminación de residuos industriales dentro de sus instalaciones.

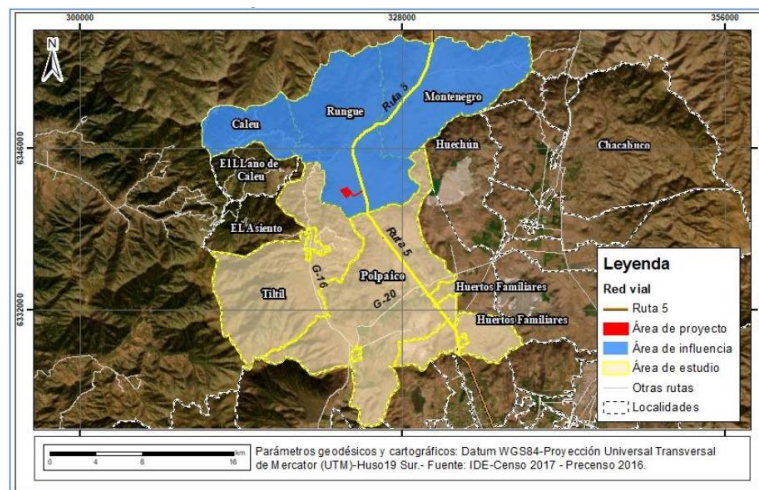
De acuerdo a esto, el Proyecto recibirá residuos industriales (peligrosos y no peligrosos), cuyos generadores corresponderán a terceras empresas de distintos rubros industriales, emplazadas en distintas localidades, quienes definen el destino de sus residuos, sobre la base de la contratación de un servicio de eliminación de ellos. La cantidad, tipo y frecuencia de generación de residuos varía ampliamente según generador y dado que son éstos quienes seleccionan el destino de sus residuos, también son los responsables de contratar el servicio de transporte hacia el destinatario autorizado para su eliminación.

En este sentido, no se configura el fraccionamiento de proyectos señalado en artículo 11 bis de la Ley N° 19.300 y en el artículo 14 del Reglamento del SEIA, toda vez que no se incurre en la intención de variar el instrumento de evaluación ni de eludir el ingreso del proyecto al SEIA. El transporte de los residuos y sustancias peligrosas que serán destinados al Proyecto para su eliminación es una actividad que no será realizada por el Titular del Proyecto, sino que por empresas externas debidamente autorizadas para dicho efecto, que cumplan con las exigencias de las normas correspondientes, y con las medidas y acciones presente en los planes de contingencia y emergencia establecidos por el Proyecto.

En relación al literal b) del Art. 7 del RSEIA, en primer lugar, mencionar que los grupos humanos del área estudiada por el Titular circulan habitualmente por la Ruta 5, que conecta las distintas localidades con los centros urbanos principales, que corresponden a Tilti y Huertos Familiares en la comuna, además de Colina y el Gran Santiago en la misma Región, y las ciudades de la Provincia del Aconcagua en la Región de Valparaíso, entre otras.

El Titular del proyecto declara en la segunda Adenda Excepcional que: *fue posible confirmar que el flujo inducido del Proyecto, en particular en el enlace Rungue, corresponde al factor potencialmente generador de interferencias con los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos de tres localidades. A partir de esta conclusión, fue posible delimitar el área de influencia a las localidades de Rungue, Caleu y Montenegro, cuyos grupos humanos, usuarios habituales del Nudo Vial Rungue, podrían advertir alteración en sus tiempos de desplazamiento debido al Proyecto, las que, de todos modos, no resultan significativas.*

Figura 1. Área de Influencia de Medio Humano.



Fuente. Figura 6 segunda Adenda Excepcional.

En relación con el análisis de estacionalidad, con el objetivo de desarrollar la evaluación del impacto vial bajo una peor condición de evaluación, es importante disponer de los datos a incorporar al modelo en la época más desfavorable. En este sentido los registros que realiza la Dirección de Vialidad son una muestra representativa de la variación estacional que se registran durante un año en algún punto de estudio, de la figura 3.1 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, se observa que el Punto de Control N° 72 es el único punto que se



encuentra dentro del área de estudio, por lo que es considerado en el análisis. Cualquier otro punto que se encuentre fuera del área de estudio no sería representativo del comportamiento del flujo vehicular del sector, no afectan el área de estudio, por lo que no serán considerados para el presente análisis. Dicho punto corresponde al camino Rungue-Lo Echevers de la Ruta G-16, ubicado al norte del proyecto.

Del gráfico de la Figura 3.2 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, se observa que en promedio 741 vehículos transitaban en forma diaria durante el año 2021 y que 724 vehículos transitaban en promedio en forma diaria durante el verano (-2.3% inferior que el promedio anual), 676 vehículos transitaban en promedio en forma diaria durante el invierno (-8.7% menos que el promedio anual) y que 822 vehículos transitaban en promedio en forma diaria durante la primavera (+11.0% superior que el promedio anual).

Por lo tanto, que el mayor flujo vehicular se registra durante el período de Octubre (mes de primavera), el cual corresponde al período más crítico en términos de flujos vehiculares, ya que es la peor condición base, y dado que las mediciones de flujo vehicular se realizaron durante la temporada de primavera, no es necesario aplicar un factor de corrección de los flujos medidos.

Es así como, durante la tercera semana de octubre del año 2021, entre el lunes 18 y viernes 22 de octubre, se realizó un levantamiento en terreno de las condiciones actuales de operatividad de la vialidad en el área de estudio, esto es: 1. Catastro Fotográfico del Sector 2. Grabación de Videos 3. Mediciones de flujo vehiculares. 4. Mediciones de velocidad de operación. Las mediciones de flujos vehiculares y de velocidades de operación en el área de estudio se encuentran en “Anexo 1.- Mediciones Flujos vehiculares” y “Anexo 3.- Mediciones Velocidades” de la segunda Adenda Excepcional. Adicionalmente, se desarrollaron mediciones de velocidad en terreno el día 20.10.2022 con la finalidad de determinar la velocidad en los distintos tramos viales del área de estudio, datos que son empleados como insumo para realizar la calibración del modelo Saturn.

Por otro lado, para definir la periodización (la cual tiene objetivo principal encontrar, a lo largo del día, lapsos de tiempo característicos), se realizaron mediciones continuas de flujos vehiculares el miércoles 20 de octubre del año 2021 desde las 07:00 hrs hasta las 21:00 hrs, en los siguientes puntos que se encuentran dentro del área de estudio, indicándose el tipo de regulación:

Tabla 52. Puntos de Control Mediciones Flujos Vehiculares

PC	Cruce	Tipo Regulación
1	Enlace Rungue	PARE
1B	Enlace Rungue/Santa Elena	PARE
2	Acceso Caleu	PARE
3	Ruta 5 (Frente al proyecto CIGRI)	CEDA EL PASO
4	Acceso Huertos Familiares Sur	PARE
5	Acceso Huertos Familiares Norte	PARE
6	Enlace Quilapilun-Polpaico	CEDA EL PASO

Fuente: Tabla 2 anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

En el punto 3.3.2 del anexo de la segunda Adenda Excepcional, se presenta el diagrama de movimientos medidos en los puntos de control anteriormente mencionados y medidos en terreno. Ahora bien, en el informe presentado por el Titular, tanto para el modo motorizado como en el no motorizado, se evaluó el impacto vial en el área de estudio en Saturn y el impacto vial del proyecto en el Enlace Rungue en Aimsun en la hora más crítica, **la cual ocurre para ambos casos en un día laboral entre las 17:00-18:00 hrs.**

El Estudio de Impacto Vial presentado en la segunda Adenda Excepcional, se indicó que la mayoría de los vehículos que circulan por todos los puntos de medición corresponden a vehículos livianos (76%), seguidos de camiones de dos ejes (21%) (punto 3.4 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional). Se presenta a continuación una tabla donde es posible verificar la capacidad de los tramos en relación al tipo de vía, la capacidad de las vías, los flujos actualizados al 2029 sin y con proyecto y los niveles de servicio, para orientación de ellos tramos se sugiere mirar las imágenes 5.7 y 5.8 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional.

Tabla. Nivel de Servicio de Enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio.



NodoA	NodoB	Tipo Vía	Capacidad (veh/hra)	Escenario Base 2029			Escenario Base con Proyecto 2029			Nivel Servicio		Variación Densidad (veh/km)
				Flujo (veh/hra)	Grado Saturación %	Densidad (veh/km)	Flujo (veh/hra)	Grado Saturación %	Densidad (veh/km)	Base 2029	Base con Proyecto 2029	
1102	1109	Enlace Rungue	1792	126.5	7.1%	2.88	315.5	17.6%	7.17	A	B	4.3
1103	1102		1428	71.5	5.0%	2.04	260.5	18.2%	7.45	A	B	5.4
1104	1103		1487	179.3	12.1%	4.72	368.3	24.1%	9.69	A	B	5.0
1105	1104		1800	75.6	4.2%	1.99	264.6	14.7%	6.96	A	B	5.0
1108	1113		1800	50.9	2.8%	0.82	239.9	13.3%	3.87	A	A	3.0
1109	1111	Converge a la autopista (Enlace Rungue)	1440	124.7	8.7%	2.04	313.7	21.8%	5.14	A	A	3.1
1113	1105		1800	75.6	4.2%	1.34	264.6	14.7%	6.31	A	B	5.0
1603	1611	Enlace Quilapilún	1440	49.3	3.4%	1.90	88.8	6.2%	3.42	A	A	1.5
1605	1603		1698	205.2	12.1%	5.40	244.7	14.8%	6.44	A	B	1.0
1606	1605		1800	205.2	11.4%	5.39	244.7	13.6%	6.43	A	B	1.0
1608	1606		473	99	21.0%	2.68	138.5	29.3%	3.74	A	A	1.1
1611	1604	Converge a la autopista (Enlace Quilapilún)	1440	101.5	7.0%	2.67	141	9.8%	3.71	A	A	1.0

Fuente. Tabla 23anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Cabe señalar que la conectividad entre las distintas localidades del área de estudio considera adicionalmente el uso de las Rutas G-16 y G-20. La primera de ellas opera en paralelo a la Ruta 5, mientras la segunda permite la conexión entre la G-16 y la Ruta 5.

Los grupos humanos cuentan con dos vías alternativas disponibles para el desplazamiento:

- 1) La Ruta G-16, que conecta con Tilttil, localidad que concentra una mayor oferta de bienes y servicios, y que ha sido identificada además con una alternativa atractiva por parte del Gobierno Regional.
- 2) La Ruta 5, que permite el acceso a Huertos Familiares y Tilttil para suplir la demanda de servicios y bienes, y comparte sus usos con otros usuarios que no provienen de las localidades y que necesitan desplazarse para distintos efectos, conectando otras áreas entre sí para usos comerciales, industriales y personales. Cabe señalar que esta ruta permite a la vez el desplazamiento del transporte público que usa esta ruta, razón por la cual cuenta con una serie de paraderos y pasarelas en los tramos.

La Ruta 5 es utilizada también por el Proyecto, en los siguientes tramos y direcciones:

- Ruta de Ingreso desde el Sur: Los vehículos que ingresen desde el sur lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección sur a norte (calzada oriente). Deberán tomar la salida hacia la localidad de Rungue y realizar la maniobra de retorno hacia el sur en el Enlace Rungue (km 54) accediendo nuevamente a la Ruta 5 norte circulando en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto CIGRI en el Km 50,6.
- Ruta de Ingreso desde el Norte: Los vehículos que ingresen desde el norte lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto CIGRI en el Km 50,6.
- Ruta de Egreso: La salida de los vehículos desde el proyecto CIGRI será siempre a través del camino privado y el acceso habilitado en el Km 50,6 de la Ruta 5 norte, calzada poniente, mediante la pista de aceleración habilitada para ingresar a la Ruta 5 norte y circular en dirección norte a sur. Para tomar la dirección norte, los vehículos deberán tomar el Enlace Quilapilún, que les permite el cambio de pista.

En los referidos tramos, el Proyecto circulará con vehículos livianos y pesados. Al quinto año ocurre el escenario más desfavorable, al superponerse algunas actividades de construcción con operación, para lo cual se presenta el flujo en fase de construcción, operación y total:

Tabla 53. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Etapa de Construcción

Tipo Vehícu lo	Total	Factor Equiva lencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camion es	2	2,5	2	0	2	0
Autos	8	1	8	0	8	0
Buses	1	2	1	0	1	0
Veh/día	11	-	11	0	11	0
Veq/día	15	-	15	0	15	0



Fuente: Tabla 13 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Tabla 54. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Etapa de Operación

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	65	2,5	54	11	54	11
Autos	45	1	35	10	35	10
Buses	3	2	3	0	3	0
Veh/día	113	-	92	21	92	21
Ve/día	214	-	176	38	176	38

Fuente: Tabla 12 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Tabla 55. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Total

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	67	2,5	56	11	56	11
Autos	53	1	43	10	43	10
Buses	4	2	4	0	4	0
Veh/día	124	-	103	21	103	21
Ve/día	229	-	191	38	191	38

Fuente: Tabla 14 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Por lo tanto, de acuerdo con los datos, los flujos que generará el proyecto:

- Flujo operación 5° año operación:
 - o 45 vehículos livianos
 - o 65 vehículos pesados
 - o 3 buses de acercamiento (BIU)

Sumando 113 vehículos, lo cual corresponde a 214 veq/día.

- Flujo construcción 5° año operación:
 - o 8 vehículos livianos
 - o 2 vehículos pesados
 - o 1 bus

Sumando 11 vehículos, lo cual corresponde a 15 veq/día

Por lo que el proyecto CIGRI generará/atraerá un flujo de 124 vehículos/día, compuesto por 71 vehículos pesados (67 camiones + 4 buses) y 53 vehículos livianos particulares. **Este valor equivale a 229 veq/día** los cuales se incorporarán en las rutas que realizarán dentro del área de estudio.

Ahora bien, las intersecciones con las rutas utilizadas por los grupos humanos, susceptibles de ser afectadas por el Proyecto, corresponden a las siguientes:

- Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al norte. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro que viene desde la G-16.
- Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.



- Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro. Los resultados que provienen de la actualización del estudio de impacto vial para la localidad de Rungue, se presentan a continuación:

a) Conectividad vial

Los resultados de las modelaciones, que se desarrollaron particularmente en las intersecciones que permiten el acceso a las localidades, concluyeron que no existen modificaciones significativas en términos del nivel de servicio y las capacidades de la ruta (ver Tabla 23, Nivel de Servicio de Enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio del Anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional), como se indica a continuación:

- Respecto al nivel de servicio en el Enlace Rungue, el escenario “sin Proyecto” considera un nivel A (circulación a flujo libre, donde los usuarios, considerados en forma individual, están virtualmente exentos de los efectos de la presencia de otros en la circulación), mientras que el escenario con Proyecto al año 2029, de mayor movimiento, pasa a un nivel B (dentro del rango del flujo estable, aunque se empiezan a observar otros vehículos integrantes de la circulación, con lo que la libertad de selección de las velocidades deseadas sigue relativamente inafectada, aunque disminuye un poco la libertad de maniobra en relación con la del nivel de servicio A). La modificación entre ambos niveles es perceptible, pero su efecto en términos de conectividad es nulo, en la medida que se mantiene la opción de llegar a los destinos indicados, en los tiempos habituales. Esta variación, por otro lado, ocurre en las siguientes secciones del Nudo, con lo que la alteración se produce respecto de los siguientes flujos:

- o Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

- Respecto de los grados de saturación, el mayor valor observado corresponde a un 24,1% lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

- Respecto de las capacidades de la ruta en el Enlace Rungue, el tramo de capacidad mínima ofrece una capacidad de 1428 veh/hr. La situación con Proyecto indica que ella podría alcanzar un valor máximo de 260,5 veh/h, situación que continúa estando muy por debajo de la capacidad de la ruta. Adicionalmente, se proyecta una densidad de 7,45 veh/km lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

Se debe hacer hincapié que todos estos resultados se basan en un supuesto extremadamente conservador o desfavorable desde el punto de la vialidad, y además hipotético, asumiéndose que el 100% de la demanda estimada del proyecto de un día pasará o transitará en una hora, que además coincide con la hora de máximo tráfico de acuerdo con las mediciones efectuadas en terreno incorporándose además flujos probables que operarán para el año 2029 debido a la operación de otros proyectos. Ello implica que, en la práctica, el proyecto no tiene el potencial de desmejorar en forma relevante el nivel de servicio de las rutas consideradas.

- El efecto en términos de capacidades de la ruta afecta puntualmente el acceso a la localidad de Rungue.
- o Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

b) Tiempos de desplazamiento viales

Los resultados muestran modificaciones en los tiempos de desplazamiento prácticamente imperceptibles para los usuarios.

- Respecto de los tiempos de desplazamiento en el Enlace Rungue, la modelación AIMSUM realizada por el Titular muestra que el paso por el Enlace Rungue desde el sur implica pasar de 122,35 segundos de viaje a 124,13 segundos disminuyendo la velocidad, en el escenario más desfavorable, de 37,96 km/h a 37,39 km/h, es decir, una variación negativa de 1,5%. La variación en tiempos de desplazamiento es de 1,78 segundos



adicionales (Figura 6.3 y 6.4 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional y Anexo 9.- Resultados Modelación Aimsun).

c) Libre circulación vial

Las direcciones de los flujos no se ven alteradas por el Proyecto. El Proyecto no requiere cortar el tránsito ni generar vías alternativas para su construcción, operación y cierre. Ninguna de las obras y acciones del Proyecto modifica tampoco la frecuencia existente, pues el Proyecto suma sus desplazamientos a los basales, sin reemplazarlos. Por otro lado, la forma de desplazamiento no se modifica: el tipo de vehículos que incorpora el Proyecto no son diferentes a los de la línea de base, y el Proyecto, al contar con sus propios medios de desplazamiento para sus trabajadores, tampoco interfiere en las formas de desplazamiento existentes.

Considerando el Nudo Vial de Rungue como parte gravitante del área de influencia, se evaluó también el efecto sobre desplazamientos peatonales.

En el sector del enlace Rungue, los cruces peatonales se producen a través de pasos no regulados a nivel de calle. La condición evaluada consideró una velocidad de 2.5 km/hr o 0,7 m/s, asociado a mujeres con niños (Tabla 27, Velocidades medias normales de peatones de distintos grupos en terreno llano y para densidades bajas, de la segunda Adenda Excepcional), que circulan por el nudo en 36,23 segundos. El incremento es equivalente a un 0,7%, con lo que puede desestimarse un efecto significativo (Anexo 17 segunda Adenda Excepcional), importante mencionar que en la Figura 6.7 del anexo 2 de la segunda Anexo Excepcional es posible verificar la modelación peatonal y vehicular realizada en Aimsun en el Enlace Rungue

Respecto de la circulación en bicicletas, cabe señalar se incorpora una modelación de ciclos en la presentación del Titular para ello se cuenta con mediciones de ciclos (bicicletas), las cuales se llevaron a cabo el día 20 de octubre del año 2021 en los que se midieron 7 puntos de control en el horario comprendido desde las 07:00 hrs hasta las 21:00 hrs, cuyos datos mostraron que el mayor flujo ocurre en el horario punta tarde, entre las 17 y 18 horas, con los siguientes flujos en sus puntos de observación:

- En el punto de control Enlace Rungue (PC_1), no contabilizó presencia de bicicletas. Asimismo, en el punto de control Enlace Rungue-Santa Elena (PC_1B), se contabilizaron 6 bicicletas.
- En el punto de control Acceso Caleu (PC_2), se contabilizaron 2 bicicletas.
- En el punto de control Ruta 5 (PC_3), no se detectaron bicicletas, lo que es concordante con la prohibición de circulación en ellas por carretera.
- En el punto de control Acceso Huertos Familiares (PC_4), se contabilizaron 2 bicicletas.
- En el punto de control, Entrada y Salida Huertos Familiares (PC_5), se contabilizaron 2 bicicletas. En este mismo punto de control se contabilizaron 23 bicicletas en el horario de 7 am a 9 pm.
- En el punto de control 6, Enlace Quilapilún se contabilizaron 4 bicicletas.

Los resultados permiten concluir que, considerando una velocidad promedio de 20 km/h, en el sector de enlace Rungue (correspondiente al sector más sensible) la situación para los ciclos se modifica de manera imperceptible, pues en el escenario con proyecto su velocidad disminuye solo en 17 centésimas de segundo, mientras que el tiempo de viaje aumenta sólo en 1,96 segundos. Cabe tener presente que el Proyecto no afecta la infraestructura existente para el desplazamiento en este medio, ni en general las estructuras, señaléticas ni equipamientos que faciliten el desplazamiento a través de esta modalidad de transporte. La situación con Proyecto implica modificaciones prácticamente imperceptibles en la condición de base de estos. De este modo, es posible concluir que no se proyectan efectos en la conectividad, tiempos de desplazamiento ni libre circulación ocupando este tipo de transporte.

Como se observa, para los grupos humanos que deben ingresar al Nudo Vial de Rungue (Rungue, Caleu y Montenegro), no se prevén efectos sobre la libre circulación, entendiendo que ellos podrán seguir desplazándose normalmente entre las distintas localidades del área de estudio, sin modificar el sentido de sus flujos ni su frecuencia. En términos de conectividad, en la medida que las rutas que permiten llegar a los destinos donde se dirigen los grupos humanos no se ven afectadas por el tránsito del Proyecto manteniendo la capacidad suficiente y sin afectar los flujos, esta no resulta afectada significativamente.

Por último, tampoco se prevén efectos relacionados con el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento, dado que un aumento en los tiempos de viaje de un 1,5% no es perceptible en estos términos, y los grupos humanos podrán continuar ocupando las rutas a la misma velocidad que hasta ahora. Los peatones



por su parte sólo incrementarán sus tiempos de desplazamiento, exclusivamente en el Nudo Vial, en menos de un segundo, lo que no alcanza a ser perceptible y con ello no significativo.

En resumen, las modificaciones en los tiempos de desplazamiento con motivo de la ejecución del Proyecto son las que se indican a continuación, para el punto donde efectivamente ocurren, que corresponde al enlace Rungue:

Tabla 56. Variaciones en tiempos de desplazamiento por tipo de desplazamiento

Modos de desplazamiento	Tiempo de desplazamiento (seg) Enlace Rungue		
	Situación actual (Sin Proyecto)	Con Proyecto	Variación
Vehículo motorizado	122,35	124,13	1,5%
Peatones	36,23	36,49	0,7%
Ciclistas	197,9	199,86	0,99%

Fuente: Anexo 2: Actualización Análisis Impacto Vial

Finalmente, importante mencionar además que, respecto de la posibilidad de que los vehículos del Proyecto que utilizarán el Enlace Rungue podrían generar retrasos en el arco que va desde el Enlace Rungue hasta el ingreso a la autopista, se realizaron mediciones específicas en terreno en forma continua para el movimiento norte sur de los flujos en Santa Elena que se incorporan a la Ruta 5 Norte entre las 07:00 y 21:00 hr el día 03.08.2022, es decir, un día con flujos habituales con la finalidad de identificar la eventual formación de una cola de vehículos asociados al movimiento 320, el cual se identifica en la Figura 3.13 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional.

De los resultados obtenidos, se observa que, en la actualidad, es decir, en la situación “sin Proyecto” año 2022, no se registró cola vehicular en el movimiento 320. Se analizaron además los tiempos promedios entre intervalos de vehículos, observándose que, en todos los tramos horarios analizados, el intervalo de tiempo mínimo entre dos vehículos es de 0:01:13, el cual ocurre entre las 07:00 y 08:00 hrs, donde cada 73 segundos (intervalos entre vehículos o “headways”) pasan 0,93 vehículos. Es decir, en el peor escenario en la actualidad, el valor de tiempo entre vehículos mínimo es de 73 segundos, lo cual explica que durante todo el día en que se realizaron mediciones de tránsito en la pista de incorporación al sur de la Ruta 5 desde el Enlace Rungue, es decir en la Situación Actual año 2022, no se registró congestión vehicular.

Y, en atención a lo requerido en la observación 3.3 del ICSARA enviado mediante carta N°202213103483 del 14 de julio de 2022, se hizo una completa revisión del banco de proyectos disponible en el SEIA para la comuna de Til Til, constatándose 188 proyectos que cuentan con RCA favorable. De estos, se eliminaron todos los proyectos que, a la fecha del levantamiento de datos en terreno de la línea de base de flujo vehicular (octubre de 2021), se encontraban ya en fase de operación debido a que se trataría de proyectos cuyos flujos vehiculares formarían parte de la línea de base medida en terreno. Aplicado el filtro, finalmente se identificaron 16 proyectos cuyos flujos informados deberían incorporarse o sumarse a los resultados medidos en el trabajo de levantamiento de línea de base y que, por lo tanto, podrían producirse en el futuro y adicionarse a los flujos asociados al proyecto CIGRI. Estos flujos fueron entonces incorporados en la modelación de tráfico proyectada para el año 2029, de manera de determinar el impacto vial del proyecto CIGRI bajo un supuesto extremadamente desfavorable.

Con todo lo anterior, es posible descartar fundadamente afectación significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos en el área de influencia del Proyecto, en los términos indicados en el D.S. N° 40/2012 del MMA, Reglamento del SEIA.



Observación: ¿Cuántos carabineros y cuántos bomberos atienden a la población de Rungue, de Caleu y de Montenegro? Seguramente es un número escaso e insuficiente para atender los posibles accidentes que pueden ocurrir tanto en el trayecto entre Santiago y el centro como dentro del centro mismo.

El proyecto presentado el año pasado indicaba más de 50 fletes diarios desde Santiago lo cual representa un gran riesgo de accidentes de tráfico, de derrames de residuos tóxicos peligrosos, contaminación del aire que la compañía CIGRI no asume. En caso de accidente deberían ser carabineros o bomberos de la zona, atender esas contingencias.

Pero resulta que los carabineros y los bomberos de la comuna de Tiltill no dan abasto para cumplir sus funciones en esta enorme y desperdigada comuna, por lo tanto ¿Cómo supone la empresa que deban atender los accidentes propios de los riegos de las faenas de su negocio?

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación.

En Anexo 5 de la Adenda Excepcional 2 (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2022/12/14/Anexo_5_Plan_de_contingencias_y_de_emergencias_transporte.zip) se actualiza el plan en caso de derrames asociados al transporte.

Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

Los mecanismos con los que contará el Proyecto para la atención de accidentes se describen en el Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias” de la Adenda Complementaria, el que incluye lo siguiente:

PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIAS

a. Clasificación de Emergencias en Función de Gravedad

- **CONATO DE EMERGENCIA:** Se define como una situación anómala que se considera puede perfectamente ser neutralizada por parte de los EPI's con los medios de primera intervención, convocándose la Brigada como medida precautoria.
- **EMERGENCIA PARCIAL:** Es aquella situación anómala de tal magnitud, que incide en una o varias actividades de la instalación de forma que deberá actuar la Brigada de Intervención. Puede requerirse la evacuación de algún edificio. Se prevé la petición de ayuda al Servicio Público de Bomberos.
- **EMERGENCIA GENERAL:** Accidente de gravedad tal, que supone la paralización de la totalidad de la instalación y la evacuación de un número de edificios considerable. Provoca la activación de los Servicios Exteriores de Emergencia.

b. Clasificación de Emergencias en Función de Gravedad

- **CONATO DE EMERGENCIA:** Identificada como Conatos de Emergencias que ocurran en Horario Laboral.
- **EMERGENCIA PARCIAL:** Identificada como Emergencias Parciales que ocurran en Horario Laboral.
- **EMERGENCIA GENERAL:** Identificada como Emergencias Generales que ocurran en Horario Laboral, o como cualquier clase de Emergencias verificadas en Horario No-Laboral.

c. Alarmas



La persona que descubra una situación de accidente o que pueda provocarlo, lo comunicará la Emergencia por el medio que considere más rápido, indicando las características y circunstancias más relevantes.

En el caso en que la información del accidente no sea completa o no ofrezca suficiente credibilidad, el Director de Emergencia procederá a la confirmación de la alarma mediante llamada telefónica al punto de alarma u otro próximo.

Las instrucciones al personal para la activación de la alarma se encuentran recogidas en el Anexo 3, Protocolos de Intervención en caso de Emergencia.

d. Alertas En esta fase el Centro de Control procede a la activación del Plan de Emergencia en las diferentes fases:

CONATO DE EMERGENCIA

- Llamada al Director de Emergencia (Teléfono/Radio) y recepción de instrucciones.
- Convocatoria de Brigada

EMERGENCIA PARCIAL

- Orden de evacuación, del Edificio/Bodega/Area de Producción en que tiene lugar el accidente (teléfono/sirena)
- Llamada Bomberos.
- Llamada a otros medios exteriores.

EMERGENCIA GENERAL

- Orden de evacuación de varios edificios.
- Llamada a otros medios exteriores.

e. Evacuación En función de las características del accidente, del lugar en que se produzca y del personal de los edificios que pueda verse afectados. El Director de Emergencia ordenará la evacuación del personal hacia el Punto de Reunión considerado, guiados por el Equipo de Evacuación.

La comunicación de la orden de evacuación se realizará desde el Centro de Control de Emergencia telefónicamente, o cuando se instale el sistema, mediante sirena con toques intermitentes.

Se considera un punto de reunión Acceso de la Planta Sector de Estacionamientos.

De acuerdo a lo anterior, se debe señalar que el Proyecto cuenta con una Brigada para una primera intervención y respaldo de medios externos, como Cuerpos de Bomberos especializados.

Por otra parte, el Proyecto cuenta con medios materiales para control de emergencias de acuerdo a lo siguiente:

- a. Medios de Aviso y Alarma de Emergencias· Sistema Pulsadores Manuales de Alarmas distribuidos en Planta.



- Sistema de Detección y alarmas de Incendio en Planta.
 - Tablero de Alarmas Remoto de Operación Bomba de agua Contra Incendios.
- b. Medios de Control de Incendios · Distribución de Extintores en Planta y Oficinas.
- Distribución de Sistemas de Sprinklers de Solución Agua-Espuma resistente a alcoholes en Bodega R01.
 - Distribución de Hidrantes de Agua para protección exterior de Bodegas, Naves de Producción, Área de Tanques y Patios de Maniobras.
 - Tanque de Agua Contra Incendios de Capacidad 350 m³.
 - Bomba de Impulsión Agua Contra Incendios de 2000 gpm @ 120 psi.
 - Bladder-Tank de Concentrado de Espuma AFFF-AR de 1500 gal de capacidad.
- c. Medios de Control de Derrames
- Cinta delimitadora.
 - Recipientes con material absorbente como tierra o arena.
 - Palas y escobas en los lugares de manejo de productos químicos, lubricantes y/o combustibles.
 - Tambor contenedor vacío para depósito de envases dañados.
 - Tambor contenedor vacío para depósito de desechos del manejo de derrames.
 - De acuerdo a los productos que se maneje serán necesarios elementos de protección personal como guantes de PVC, botas de goma, casco de seguridad, traje protector, delantal de PVC, gafas protectoras, respirador con filtros intercambiables y máscara.

Adicionalmente, se debe indicar que el Proyecto contempla las siguientes medidas de emergencia asociadas a accidentes de vehículos asociados al Proyecto, que se produzcan en el enlace Rungue:

- 22) Detección temprana de emergencias y comunicación: en la eventualidad de un accidente que se relacione con el transporte de residuos, el Proyecto contará con mecanismos de monitoreo y alerta temprana de cualquier anomalía que se presente en el enlace Rungue. Además, y tal como se observa en el Anexo 30 “Protocolo de control para transportistas” de la Adenda Complementaria, se definirán los números de emergencia habilitados por el Proyecto a los cuales el transportista deberá comunicarse en caso de una emergencia. Lo anterior permitirá dar aviso de las situaciones detectadas, tanto a Carabineros de Chile, a Bomberos y a la Concesionaria de la Autopista. Los contactos específicos para el aviso oportuno a todas las instancias anteriores se mantendrá en el Centro de Control del Proyecto.
- 23) Mantenimiento de implementos e insumos para apoyar la respuesta ante emergencia: el Proyecto mantendrá en stock una serie de implementos e insumos para hacer frente a eventuales emergencias que podrían suscitarse en sus instalaciones. Para lo anterior, el Proyecto contará con mayor cantidad de estos insumos, y pondrá a disposición maquinaria para atender emergencias (por ejemplo, contención física de un derrame).



24) Atención temprana inicial: el Proyecto contempla la llegada inmediata al lugar del accidente, de producirse éste en el enlace Rungue, en los términos señalados en el Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias Proyecto Centro Integral de Gestión Residuos Industriales Ciclo S.A.” de la Adenda Complementaria.

Junto con lo anterior, el Proyecto entregará a los generadores y transportistas una cartilla con la descripción de las rutas de acceso, con las indicaciones de seguridad de tránsito que deberán cumplirse en el enlace Rungue (velocidad máxima, no adelantamiento, respetar instrucciones descritas en las señaléticas de la ruta).

El Sistema de Respuesta a Emergencias cuenta con protocolos de acción ante emergencias, que se aplicarán en caso de emergencia en el enlace Rungue. Los protocolos considerados son los siguientes:

- Protocolo de respuesta ante terremoto
- Protocolo de inspección post-terremoto
- Protocolo de respuesta a accidentes con potencial compromiso fatal
- Protocolo de respuesta a accidentes con atrapamiento en altura
- Protocolo de respuesta a accidentes con rescate en espacios confinados
- Protocolo de respuesta a accidentes vehiculares con rescate
- Protocolo de respuesta general a emergencia por incendio
- Protocolo de respuesta por incendio de químicos inflamables
- Protocolo de respuesta por exposición a incendio de químicos
- Protocolo de respuesta por incendio en instalaciones eléctricas
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos inflamables

Por último, se debe indicar que la Brigada de Emergencia del Proyecto contará con: capacitación permanente; equipamiento necesario para acudir y abordar todas las emergencias descritas en los protocolos mencionados; y recursos humanos y técnicos que concurrirán y se pondrán a disposición de los cuerpos de emergencia externos (bomberos, carabineros, SAMU, Concesionaria, etc.).

Para definir detalladamente las líneas de acción antes indicadas, el Proyecto considera una instancia de coordinación permanente con Bomberos y personal de la Concesionaria a fin de definir protocolos ante eventuales emergencias.

Observación: *¿Cómo le responde CICLO a los habitantes de Rungue, Huertos Familiares por el deterioro del suelo?*

El mismo proyecto estima que serán más de 40 hectáreas de suelo a las que se les eliminara su capa superficial de material orgánico siendo su impacto medio-alto.

El proyecto CIGRI propone la degradación de 19,2 hectáreas para ser usadas como Área Relleno de Seguridad con una capacidad de almacenamiento de 3.049.300 m³ de residuos estabilizados y/o solidificados,



sus insumos de tratamiento, entre otros. Además contempla 4 hectáreas para el área de Procesos, más 1,5 hectáreas para el área de balsas de líquidos percolados, la cual deberá ser impermeabilizada, 1,6 hectáreas para los excedentes de excavación, unos dos Km de caminos interiores y de acceso pavimentados, todo lo cual representa un total de 27 hectáreas de suelo natural que serán impermeabilizadas.

De hecho el recurso suelo representa un valor muy importante en una zona en la cual hay crianza de cabras, vacas, cultivos de tunas característicos de la comuna de Tilttil, bosque esclerófilo con especies vulnerables como el quayacán y el cóndor.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se señala que:

El Proyecto considera la generación de un impacto significativo debido a la pérdida de suelo para la construcción de las obras contempladas para el funcionamiento de unidades de procesamiento y relleno de seguridad. La construcción del Proyecto implica, por tanto, pérdida de suelo agrícola de clases II(s) y III(s) que abarcan una superficie de 0,36 hectáreas de suelo Clase II(s) y 13,37 ha Clase III(s).

Asimismo, el Proyecto considera el impacto no significativo “Pérdida de espacio para el desarrollo de actividad de pastoreo individual”, dada la pérdida de espacio para la actividad de pastoreo. La extensión del impacto es local, ya que se reduce a las actividades que se realizan en el Fundo donde se emplazará el Proyecto, sin afectar a otros sectores. Por otro lado, la duración es de largo plazo, ya que el impacto se mantendrá durante todo la fase del Proyecto, percibiéndose también durante la operación y después del cierre.

Dado lo anterior, el proyecto adoptará medidas en relación a los suelos a intervenir y para ello, implementará un Plan de Compensación de Suelos, el que considera un plazo de ejecución estimado de dos años, el cual podrá ser ampliado en caso de requerirse a fin de cumplir con los objetivos planteados. El trabajo con los agricultores se enmarca en dos grandes líneas:

- Mejoras in situ (Plan de compensación propiamente tal).
- Capacitación técnica (como medida adicional al plan).

Cabe indicar que la superficie total de hectáreas que incluye el Plan de Compensación de Suelos corresponde a 20,6 ha; esto es, 150% respecto de los suelos a intervenir por el Proyecto.

Los terrenos seleccionados en la Región Metropolitana se presentan en el Anexo 25 “Plan de Compensación de Suelos” de la Adenda Complementaria. Las medidas descritas en el Plan de Compensación se ejecutarán dentro de los 6 meses de iniciada la construcción del Proyecto, y en un plazo no mayor a 18 meses desde la obtención de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) favorable al Proyecto.

Observación: *Es necesario destacar que el proyecto CIGRI afecta a los habitantes de Rungue de Caleu y de Huertos Familiares especialmente en relación a la restricción a la libre circulación, conectividad, al acceso a bienes y equipamiento básico debido al notable incremento de flujo de camiones que transporten los Residuos Industriales Peligrosos y los insumos químicos para su tratamiento. Dichos viajes deberán ser a baja velocidad, debido a la peligrosa carga que trasladan los camiones, lo cual dificultará enormemente la conectividad de la comuna de Tilttil, además de ser fuente de trastornos físicos y psicológicos en la población de Tilttil, tales como miedo a accidentes, ansiedad, problemas de sueño, presión alta, stress, entre otros debido a la posibilidad de accidentes, de derrames, de emanaciones de los contaminantes durante la trayectoria de los viajes y durante las faenas de operación de la Planta.*

Este hecho vulnera el artículo 7 de REA. ¿Qué medidas pretende tomar la empresa Ciclo al respecto?



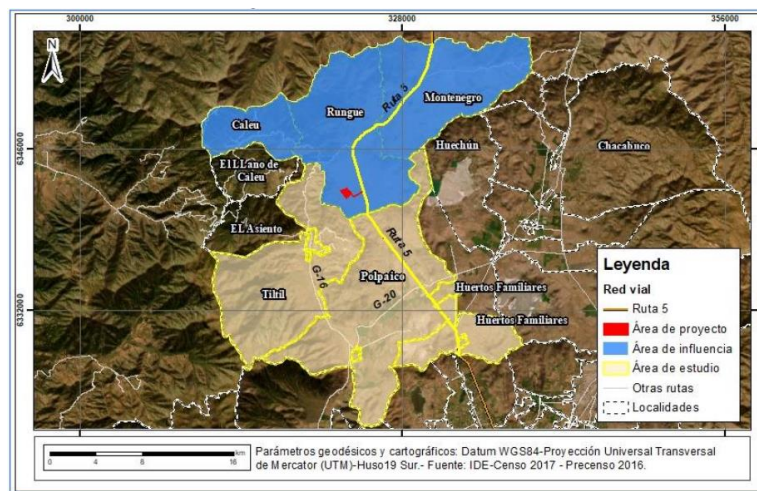
Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. .

En Anexo 5 de la Adenda Excepcional 2 (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2022/12/14/Anexo_5_Plan_de_contingencias_y_de_emergencias_transporte.zip) se actualiza el plan en caso de derrames asociados al transporte.

En relación al literal b) del Art. 7 del RSEIA, en primer lugar, mencionar que los grupos humanos del área estudiada por el Titular circulan habitualmente por la Ruta 5, que conecta las distintas localidades con los centros urbanos principales, que corresponden a Tilti y Huertos Familiares en la comuna, además de Colina y el Gran Santiago en la misma Región, y las ciudades de la Provincia del Aconcagua en la Región de Valparaíso, entre otras.

El Titular del proyecto declara en la segunda Adenda Excepcional que: *fue posible confirmar que el flujo inducido del Proyecto, en particular en el enlace Rungue, corresponde al factor potencialmente generador de interferencias con los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos de tres localidades. A partir de esta conclusión, fue posible delimitar el área de influencia a las localidades de Rungue, Caleu y Montenegro, cuyos grupos humanos, usuarios habituales del Nudo Vial Rungue, podrían advertir alteración en sus tiempos de desplazamiento debido al Proyecto, las que, de todos modos, no resultan significativas.*

Figura 1. Área de Influencia de Medio Humano.



Fuente. Figura 6 segunda Adenda Excepcional.

En relación con el análisis de estacionalidad, con el objetivo de desarrollar la evaluación del impacto vial bajo una peor condición de evaluación, es importante disponer de los datos a incorporar al modelo en la época más desfavorable. En este sentido los registros que realiza la Dirección de Vialidad son una muestra representativa de la variación estacional que se registran durante un año en algún punto de estudio, de la figura 3.1 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, se observa que el Punto de Control N° 72 es el único punto que se encuentra dentro del área de estudio, por lo que es considerado en el análisis. Cualquier otro punto que se encuentre fuera del área de estudio no sería representativo del comportamiento del flujo vehicular del sector, no afectan el área de estudio, por lo que no serán considerados para el presente análisis. Dicho punto corresponde al camino Rungue-Lo Echevers de la Ruta G-16, ubicado al norte del proyecto.

Del gráfico de la Figura 3.2 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, se observa que en promedio 741 vehículos transitaron en forma diaria durante el año 2021 y que 724 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante el verano (-2.3% inferior que el promedio anual), 676 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante el invierno (-8.7% menos que el promedio anual) y que 822 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante la primavera (+11.0% superior que el promedio anual).

Por lo tanto, que el mayor flujo vehicular se registra durante el período de Octubre (mes de primavera), el cual corresponde al período más crítico en términos de flujos vehiculares, ya que es la peor condición base, y dado



que las mediciones de flujo vehicular se realizaron durante la temporada de primavera, no es necesario aplicar un factor de corrección de los flujos medidos.

Es así como, durante la tercera semana de octubre del año 2021, entre el lunes 18 y viernes 22 de octubre, se realizó un levantamiento en terreno de las condiciones actuales de operatividad de la vialidad en el área de estudio, esto es: 1. Catastro Fotográfico del Sector 2. Grabación de Videos 3. Mediciones de flujo vehiculares. 4. Mediciones de velocidad de operación. Las mediciones de flujos vehiculares y de velocidades de operación en el área de estudio se encuentran en “Anexo 1.- Mediciones Flujos vehiculares” y “Anexo 3.- Mediciones Velocidades” de la segunda Adenda Excepcional. Adicionalmente, se desarrollaron mediciones de velocidad en terreno el día 20.10.2022 con la finalidad de determinar la velocidad en los distintos tramos viales del área de estudio, datos que son empleados como insumo para realizar la calibración del modelo Saturn.

Por otro lado, para definir la periodización (la cual tiene objetivo principal encontrar, a lo largo del día, lapsos de tiempo característicos), se realizaron mediciones continuas de flujos vehiculares el miércoles 20 de octubre del año 2021 desde las 07:00 hrs hasta las 21:00 hrs, en los siguientes puntos que se encuentran dentro del área de estudio, indicándose el tipo de regulación:

Tabla 52. Puntos de Control Mediciones Flujos Vehiculares

PC	Cruce	Tipo Regulación
1	Enlace Rungue	PARE
1B	Enlace Rungue/Santa Elena	PARE
2	Acceso Caleu	PARE
3	Ruta 5 (Frente al proyecto CIGRI)	CEDA EL PASO
4	Acceso Huertos Familiares Sur	PARE
5	Acceso Huertos Familiares Norte	PARE
6	Enlace Quilapilun-Polpaico	CEDA EL PASO

Fuente: Tabla 2 anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

En el punto 3.3.2 del anexo de la segunda Adenda Excepcional, se presenta el diagrama de movimientos medidos en los puntos de control anteriormente mencionados y medidos en terreno. Ahora bien, en el informe presentado por el Titular, tanto para el modo motorizado como en el no motorizado, se evaluó el impacto vial en el área de estudio en Saturn y el impacto vial del proyecto en el Enlace Rungue en Aimsun en la hora más crítica, **la cual ocurre para ambos casos en un día laboral entre las 17:00-18:00 hrs.**

El Estudio de Impacto Vial presentado en la segunda Adenda Excepcional, se indicó que la mayoría de los vehículos que circulan por todos los puntos de medición corresponden a vehículos livianos (76%), seguidos de camiones de dos ejes (21%) (punto 3.4 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional). Se presenta a continuación una tabla donde es posible verificar la capacidad de los tramos en relación al tipo de vía, la capacidad de las vías, los flujos actualizados al 2029 sin y con proyecto y los niveles de servicio, para orientación de ellos tramos se sugiere mirar las imágenes 5.7 y 5.8 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional.

Tabla. Nivel de Servicio de Enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio.

NodoA	NodoB	Tipo Vía	Capacidad (veh/hra)	Escenario Base 2029			Escenario Base con Proyecto 2029			Nivel Servicio		Variación Densidad (veh/km)
				Flujo (veh/hra)	Grado Saturación %	Densidad (veh/km)	Flujo (veh/hra)	Grado Saturación %	Densidad (veh/km)	Base 2029	Base con Proyecto 2029	
1102	1109	Enlace Rungue	1792	126.5	7.1%	2.88	315.5	17.6%	7.17	A	B	4.3
1103	1102		1428	71.5	5.0%	2.04	260.5	18.2%	7.45	A	B	5.4
1104	1103		1487	179.3	12.1%	4.72	368.3	24.1%	9.69	A	B	5.0
1105	1104		1800	75.6	4.2%	1.99	264.6	14.7%	6.96	A	B	5.0
1108	1113		1800	50.9	2.8%	0.82	239.9	13.3%	3.87	A	A	3.0
1109	1111	Converge a la autopista (Enlace Rungue)	1440	124.7	8.7%	2.04	313.7	21.8%	5.14	A	A	3.1
1113	1105		1800	75.6	4.2%	1.34	264.6	14.7%	6.31	A	B	5.0
1603	1611	Enlace Quilapilún	1440	49.3	3.4%	1.90	88.8	6.2%	3.42	A	A	1.5
1605	1603		1698	205.2	12.1%	5.40	244.7	14.8%	6.44	A	B	1.0
1606	1605		1800	205.2	11.4%	5.39	244.7	13.6%	6.43	A	B	1.0
1608	1606		473	99	21.0%	2.68	138.5	29.3%	3.74	A	A	1.1
1611	1604	Converge a la autopista (Enlace Quilapilún)	1440	101.5	7.0%	2.67	141	9.8%	3.71	A	A	1.0

Fuente: Tabla 23anexo 2 segunda Adenda Excepcional.



Cabe señalar que la conectividad entre las distintas localidades del área de estudio considera adicionalmente el uso de las Rutas G-16 y G-20. La primera de ellas opera en paralelo a la Ruta 5, mientras la segunda permite la conexión entre la G-16 y la Ruta 5.

Los grupos humanos cuentan con dos vías alternativas disponibles para el desplazamiento:

- 1) La Ruta G-16, que conecta con Tiltit, localidad que concentra una mayor oferta de bienes y servicios, y que ha sido identificada además con una alternativa atractiva por parte del Gobierno Regional.
- 2) La Ruta 5, que permite el acceso a Huertos Familiares y Tiltit para suplir la demanda de servicios y bienes, y comparte sus usos con otros usuarios que no provienen de las localidades y que necesitan desplazarse para distintos efectos, conectando otras áreas entre sí para usos comerciales, industriales y personales. Cabe señalar que esta ruta permite a la vez el desplazamiento del transporte público que usa esta ruta, razón por la cual cuenta con una serie de paraderos y pasarelas en los tramos.

La Ruta 5 es utilizada también por el Proyecto, en los siguientes tramos y direcciones:

- Ruta de Ingreso desde el Sur: Los vehículos que ingresen desde el sur lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección sur a norte (calzada oriente). Deberán tomar la salida hacia la localidad de Rungue y realizar la maniobra de retorno hacia el sur en el Enlace Rungue (km 54) accediendo nuevamente a la Ruta 5 norte circulando en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto CIGRI en el Km 50,6.

- Ruta de Ingreso desde el Norte: Los vehículos que ingresen desde el norte lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto CIGRI en el Km 50,6.

- Ruta de Egreso: La salida de los vehículos desde el proyecto CIGRI será siempre a través del camino privado y el acceso habilitado en el Km 50,6 de la Ruta 5 norte, calzada poniente, mediante la pista de aceleración habilitada para ingresar a la Ruta 5 norte y circular en dirección norte a sur. Para tomar la dirección norte, los vehículos deberán tomar el Enlace Quilapilún, que les permite el cambio de pista.

En los referidos tramos, el Proyecto circulará con vehículos livianos y pesados. Al quinto año ocurre el escenario más desfavorable, al superponerse algunas actividades de construcción con operación, para lo cual se presenta el flujo en fase de construcción, operación y total:

Tabla 53. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Etapa de Construcción

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	2	2,5	2	0	2	0
Autos	8	1	8	0	8	0
Buses	1	2	1	0	1	0
Veh/día	11	-	11	0	11	0
Veq/día	15	-	15	0	15	0

Fuente: Tabla 13 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Tabla 54. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Etapa de Operación

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	65	2,5	54	11	54	11
Autos	45	1	35	10	35	10
Buses	3	2	3	0	3	0



Veh/día	113	-	92	21	92	21
Veq/día	214	-	176	38	176	38

Fuente: Tabla 12 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Tabla 55. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Total

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	67	2,5	56	11	56	11
Autos	53	1	43	10	43	10
Buses	4	2	4	0	4	0
Veh/día	124	-	103	21	103	21
Veq/día	229	-	191	38	191	38

Fuente: Tabla 14 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Por lo tanto, de acuerdo con los datos, los flujos que generará el proyecto:

- Flujo operación 5° año operación:
 - o 45 vehículos livianos
 - o 65 vehículos pesados
 - o 3 buses de acercamiento (BIU)

Sumando 113 vehículos, lo cual corresponde a 214 veq/día.

- Flujo construcción 5° año operación:
 - o 8 vehículos livianos
 - o 2 vehículos pesados
 - o 1 bus

Sumando 11 vehículos, lo cual corresponde a 15 veq/día

Por lo que el proyecto CIGRI generará/atraerá un flujo de 124 vehículos/día, compuesto por 71 vehículos pesados (67 camiones + 4 buses) y 53 vehículos livianos particulares. **Este valor equivale a 229 veq/día** los cuales se incorporarán en las rutas que realizarán dentro del área de estudio.

Ahora bien, las intersecciones con las rutas utilizadas por los grupos humanos, susceptibles de ser afectadas por el Proyecto, corresponden a las siguientes:

- Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al norte. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro que viene desde la G-16.
- Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

Los resultados que provienen de la actualización del estudio de impacto vial para la localidad de Rungue, se presentan a continuación:

a) Conectividad vial

Los resultados de las modelaciones, que se desarrollaron particularmente en las intersecciones que permiten el acceso a las localidades, concluyeron que no existen modificaciones significativas en términos del nivel de servicio y las capacidades de la ruta (ver Tabla 23, Nivel de Servicio de Enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio del Anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional), como se indica a continuación:

- Respecto al nivel de servicio en el Enlace Rungue, el escenario “sin Proyecto” considera un nivel A (circulación a flujo libre, donde los usuarios, considerados en forma individual, están virtualmente exentos de los efectos de la presencia de otros en la circulación), mientras que el escenario con Proyecto al año 2029, de



mayor movimiento, pasa a un nivel B (dentro del rango del flujo estable, aunque se empiezan a observar otros vehículos integrantes de la circulación, con lo que la libertad de selección de las velocidades deseadas sigue relativamente inafectada, aunque disminuye un poco la libertad de maniobra en relación con la del nivel de servicio A). La modificación entre ambos niveles es perceptible, pero su efecto en términos de conectividad es nulo, en la medida que se mantiene la opción de llegar a los destinos indicados, en los tiempos habituales. Esta variación, por otro lado, ocurre en las siguientes secciones del Nudo, con lo que la alteración se produce respecto de los siguientes flujos:

- o Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

- Respecto de los grados de saturación, el mayor valor observado corresponde a un 24,1% lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

- Respecto de las capacidades de la ruta en el Enlace Rungue, el tramo de capacidad mínima ofrece una capacidad de 1428 veh/hr. La situación con Proyecto indica que ella podría alcanzar un valor máximo de 260,5 veh/h, situación que continúa estando muy por debajo de la capacidad de la ruta. Adicionalmente, se proyecta una densidad de 7,45 veh/km lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

Se debe hacer hincapié que todos estos resultados se basan en un supuesto extremadamente conservador o desfavorable desde el punto de la vialidad, y además hipotético, asumiéndose que el 100% de la demanda estimada del proyecto de un día pasará o transitará en una hora, que además coincide con la hora de máximo tráfico de acuerdo con las mediciones efectuadas en terreno incorporándose además flujos probables que operarán para el año 2029 debido a la operación de otros proyectos. Ello implica que, en la práctica, el proyecto no tiene el potencial de desmejorar en forma relevante el nivel de servicio de las rutas consideradas.

- El efecto en términos de capacidades de la ruta afecta puntualmente el acceso a la localidad de Rungue.
- o Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

b) Tiempos de desplazamiento viales

Los resultados muestran modificaciones en los tiempos de desplazamiento prácticamente imperceptibles para los usuarios.

- Respecto de los tiempos de desplazamiento en el Enlace Rungue, la modelación AIMSUN realizada por el Titular muestra que el paso por el Enlace Rungue desde el sur implica pasar de 122,35 segundos de viaje a 124,13 segundos disminuyendo la velocidad, en el escenario más desfavorable, de 37,96 km/h a 37,39 km/h, es decir, una variación negativa de 1,5%. La variación en tiempos de desplazamiento es de 1,78 segundos adicionales (Figura 6.3 y 6.4 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional y Anexo 9.- Resultados Modelación Aimsun).

c) Libre circulación vial

Las direcciones de los flujos no se ven alteradas por el Proyecto. El Proyecto no requiere cortar el tránsito ni generar vías alternativas para su construcción, operación y cierre. Ninguna de las obras y acciones del Proyecto modifica tampoco la frecuencia existente, pues el Proyecto suma sus desplazamientos a los basales, sin reemplazarlos. Por otro lado, la forma de desplazamiento no se modifica: el tipo de vehículos que incorpora el Proyecto no son diferentes a los de la línea de base, y el Proyecto, al contar con sus propios medios de desplazamiento para sus trabajadores, tampoco interfiere en las formas de desplazamiento existentes.

Considerando el Nudo Vial de Rungue como parte gravitante del área de influencia, se evaluó también el efecto sobre desplazamientos peatonales.



En el sector del enlace Rungue, los cruces peatonales se producen a través de pasos no regulados a nivel de calle. La condición evaluada consideró una velocidad de 2.5 km/hr o 0,7 m/s, asociado a mujeres con niños (Tabla 27, Velocidades medias normales de peatones de distintos grupos en terreno llano y para densidades bajas, de la segunda Adenda Excepcional), que circulan por el nudo en 36,23 segundos. El incremento es equivalente a un 0,7%, con lo que puede desestimarse un efecto significativo (Anexo 17 segunda Adenda Excepcional), importante mencionar que en la Figura 6.7 del anexo 2 de la segunda Anexo Excepcional es posible verificar la modelación peatonal y vehicular realizada en Aimsun en el Enlace Rungue

Respecto de la circulación en bicicletas, cabe señalar se incorpora una modelación de ciclos en la presentación del Titular para ello se cuenta con mediciones de ciclos (bicicletas), las cuales se llevaron a cabo el día 20 de octubre del año 2021 en los que se midieron 7 puntos de control en el horario comprendido desde las 07:00 hrs hasta las 21:00 hrs, cuyos datos mostraron que el mayor flujo ocurre en el horario punta tarde, entre las 17 y 18 horas, con los siguientes flujos en sus puntos de observación:

- En el punto de control Enlace Rungue (PC_1), no contabilizó presencia de bicicletas. Asimismo, en el punto de control Enlace Rungue-Santa Elena (PC_1B), se contabilizaron 6 bicicletas.
- En el punto de control Acceso Caleu (PC_2), se contabilizaron 2 bicicletas.
- En el punto de control Ruta 5 (PC_3), no se detectaron bicicletas, lo que es concordante con la prohibición de circulación en ellas por carretera.
- En el punto de control Acceso Huertos Familiares (PC_4), se contabilizaron 2 bicicletas.
- En el punto de control, Entrada y Salida Huertos Familiares (PC_5), se contabilizaron 2 bicicletas. En este mismo punto de control se contabilizaron 23 bicicletas en el horario de 7 am a 9 pm.
- En el punto de control 6, Enlace Quilapilún se contabilizaron 4 bicicletas.

Los resultados permiten concluir que, considerando una velocidad promedio de 20 km/h, en el sector de enlace Rungue (correspondiente al sector más sensible) la situación para los ciclos se modifica de manera imperceptible, pues en el escenario con proyecto su velocidad disminuye solo en 17 centésimas de segundo, mientras que el tiempo de viaje aumenta sólo en 1,96 segundos. Cabe tener presente que el Proyecto no afecta la infraestructura existente para el desplazamiento en este medio, ni en general las estructuras, señaléticas ni equipamientos que faciliten el desplazamiento a través de esta modalidad de transporte. La situación con Proyecto implica modificaciones prácticamente imperceptibles en la condición de base de estos. De este modo, es posible concluir que no se proyectan efectos en la conectividad, tiempos de desplazamiento ni libre circulación ocupando este tipo de transporte.

Como se observa, para los grupos humanos que deben ingresar al Nudo Vial de Rungue (Rungue, Caleu y Montenegro), no se prevén efectos sobre la libre circulación, entendiendo que ellos podrán seguir desplazándose normalmente entre las distintas localidades del área de estudio, sin modificar el sentido de sus flujos ni su frecuencia. En términos de conectividad, en la medida que las rutas que permiten llegar a los destinos donde se dirigen los grupos humanos no se ven afectadas por el tránsito del Proyecto manteniendo la capacidad suficiente y sin afectar los flujos, esta no resulta afectada significativamente.

Por último, tampoco se prevén efectos relacionados con el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento, dado que un aumento en los tiempos de viaje de un 1,5% no es perceptible en estos términos, y los grupos humanos podrán continuar ocupando las rutas a la misma velocidad que hasta ahora. Los peatones por su parte sólo incrementarán sus tiempos de desplazamiento, exclusivamente en el Nudo Vial, en menos de un segundo, lo que no alcanza a ser perceptible y con ello no significativo.

En resumen, las modificaciones en los tiempos de desplazamiento con motivo de la ejecución del Proyecto son las que se indican a continuación, para el punto donde efectivamente ocurren, que corresponde al enlace Rungue:

Tabla 56. Variaciones en tiempos de desplazamiento por tipo de desplazamiento

Modos de desplazamiento	Tiempo de desplazamiento (seg) Enlace Rungue		
	Situación actual (Sin Proyecto)	Con Proyecto	Variación



Vehículo motorizado	122,35	124,13	1,5%
Peatones	36,23	36,49	0,7%
Ciclistas	197,9	199,86	0,99%

Fuente: Anexo 2: Actualización Análisis Impacto Vial

Finalmente, importante mencionar además que, respecto de la posibilidad de que los vehículos del Proyecto que utilizarán el Enlace Rungue podrían generar retrasos en el arco que va desde el Enlace Rungue hasta el ingreso a la autopista, se realizaron mediciones específicas en terreno en forma continua para el movimiento norte sur de los flujos en Santa Elena que se incorporan a la Ruta 5 Norte entre las 07:00 y 21:00 hr el día 03.08.2022, es decir, un día con flujos habituales con la finalidad de identificar la eventual formación de una cola de vehículos asociados al movimiento 320, el cual se identifica en la Figura 3.13 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional.

De los resultados obtenidos, se observa que, en la actualidad, es decir, en la situación “sin Proyecto” año 2022, no se registró cola vehicular en el movimiento 320. Se analizaron además los tiempos promedios entre intervalos de vehículos, observándose que, en todos los tramos horarios analizados, el intervalo de tiempo mínimo entre dos vehículos es de 0:01:13, el cual ocurre entre las 07:00 y 08:00 hrs, donde cada 73 segundos (intervalos entre vehículos o “headways”) pasan 0,93 vehículos. Es decir, en el peor escenario en la actualidad, el valor de tiempo entre vehículos mínimo es de 73 segundos, lo cual explica que durante todo el día en que se realizaron mediciones de tránsito en la pista de incorporación al sur de la Ruta 5 desde el Enlace Rungue, es decir en la Situación Actual año 2022, no se registró congestión vehicular.

Y, en atención a lo requerido en la observación 3.3 del ICSARA enviado mediante carta N°202213103483 del 14 de julio de 2022, se hizo una completa revisión del banco de proyectos disponible en el SEIA para la comuna de Til Til, constatándose 188 proyectos que cuentan con RCA favorable. De estos, se eliminaron todos los proyectos que, a la fecha del levantamiento de datos en terreno de la línea de base de flujo vehicular (octubre de 2021), se encontraban ya en fase de operación debido a que se trataría de proyectos cuyos flujos vehiculares formarían parte de la línea de base medida en terreno. Aplicado el filtro, finalmente se identificaron 16 proyectos cuyos flujos informados deberían incorporarse o sumarse a los resultados medidos en el trabajo de levantamiento de línea de base y que, por lo tanto, podrían producirse en el futuro y adicionarse a los flujos asociados al proyecto CIGRI. Estos flujos fueron entonces incorporados en la modelación de tráfico proyectada para el año 2029, de manera de determinar el impacto vial del proyecto CIGRI bajo un supuesto extremadamente desfavorable.

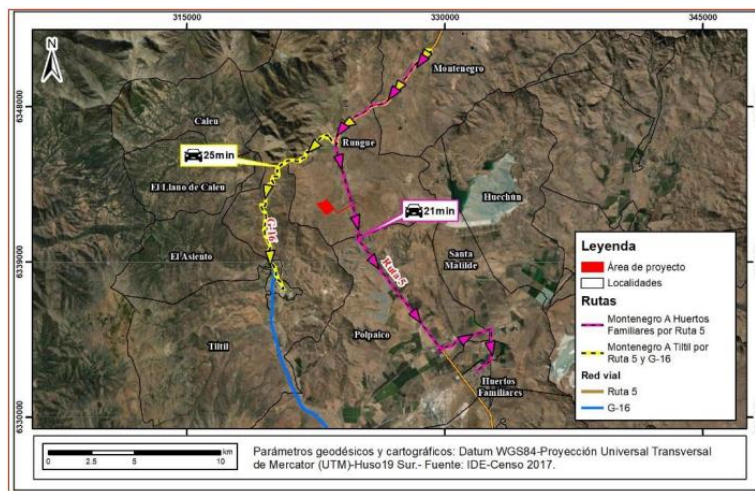
Con todo lo anterior, es posible descartar fundadamente afectación significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos en el área de influencia del Proyecto, en los términos indicados en el D.S. N° 40/2012 del MMA, Reglamento del SEIA.

En relación al literal c) del Art. 7 del RSEIA, en primer lugar, según lo mencionado por el Titular en el área de estudio observada, pudieron identificarse dos ciudades centrales, Tilttil y Huertos Familiares, y una localidad correspondiente a Polpaico, mientras que las localidades del área de influencia (Rungue, Caleu y Montenegro, ver Figura 6 de la segunda Adenda Excepcional) pueden ser consideradas localidades satélites, particularmente respecto de la concentración de bienes y servicios. Las localidades del área de influencia se encuentran distantes unas de otras en el territorio de la comuna, formando pequeños poblados tipo isla, los cuales convergen particularmente en una ciudad central, Tilttil, la capital de la comuna. La ciudad de Tilttil es por tanto el centro poblado más importante y que dispone de mayor cantidad y calidad de servicios, como escuelas, liceos, comercio, servicios financieros, entre otros.

Según los antecedentes presentados, es posible indicar que la relación entre una y otra localidad está dada fundamentalmente por sus conexiones viales, y por el acceso a servicios, los cuales se concentran en Tilttil y Huertos Familiares. La conectividad entre las localidades se aprecia en las siguientes figuras:

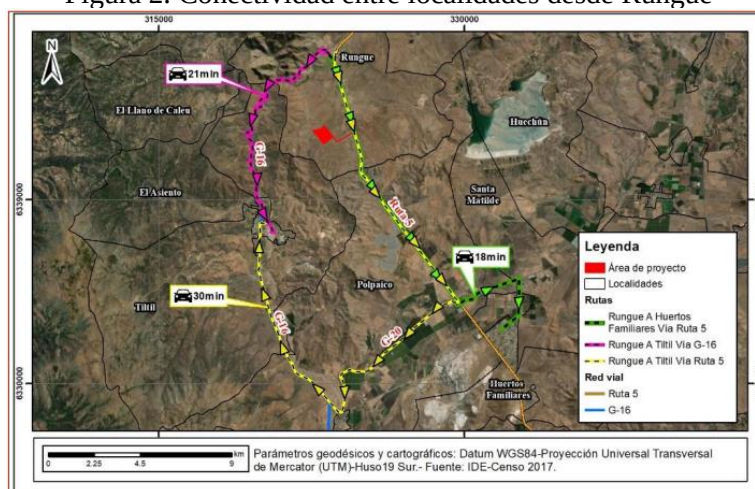
Figura 1. Conectividad entre localidades desde Montenegro





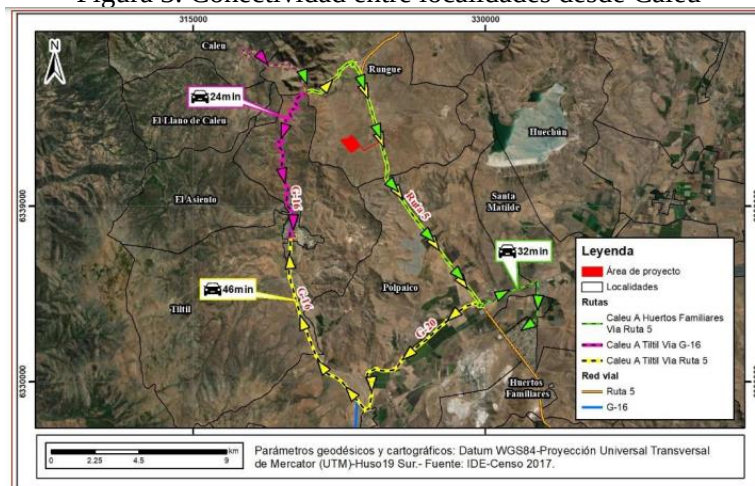
Fuente. Ilustración 128 anexo 1 segunda Adenda Excepcional.

Figura 2. Conectividad entre localidades desde Rungue



Fuente. Ilustración 129 anexo 1 segunda Adenda Excepcional.

Figura 3. Conectividad entre localidades desde Caleu



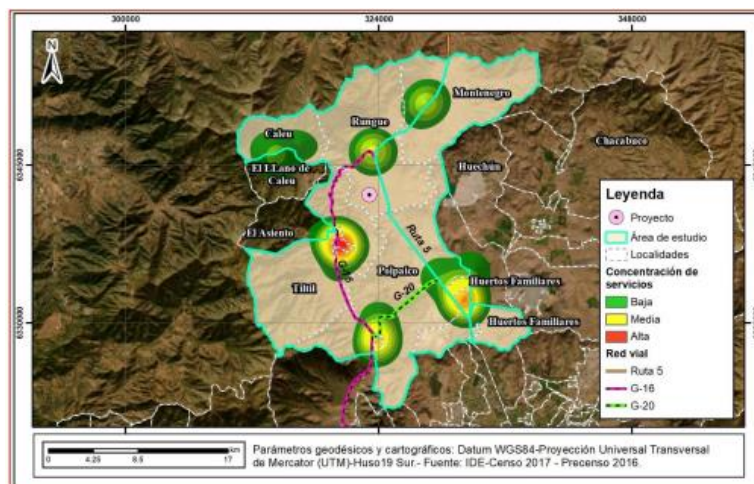
Fuente. Ilustración 130 anexo 1 segunda Adenda Excepcional.

Se presenta a continuación un modelo de concentración de bienes y servicios que se expresa cartográficamente como sigue:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2158543352>

Figura 4. Concentración de la oferta de bienes y servicios locales



Fuente. Ilustración 131 anexo 1 segunda Adenda Excepcional.

Esta situación es la que explica gran parte de los desplazamientos de los grupos humanos del área de influencia, particularmente aquellos que desarrollan como “grupos humanos, dejando fuera aquellos que obedecen a preferencias y decisiones particulares. De esta forma, es posible apreciar cómo el uso de las rutas es necesario en la expresión del sistema de vida y costumbres de los grupos humanos estudiados en el área de influencia, lo que determina la eventual interferencia con el Proyecto, materia del análisis de la Adenda.

Ahora bien, el Proyecto CIGRI contempla abastecerse a través de sus propios servicios básicos en sus distintas fases. En el caso del suministro eléctrico durante la fase de construcción se utilizará un generador portátil para luego conectarse con la red existente, mientras que el agua requerida para los servicios básicos de higiene y aseo será provista desde una fuente autorizada previamente potabilizada para los primeros 6 meses de fase de construcción. A partir del séptimo mes de esta fase, se contará con la planta potabilizadora habilitada y funcionando, lo que permitirá abastecerse de agua fresca apta para ser sometida al proceso de potabilización. En el caso de los servicios higiénicos, se habilitará una planta de tratamiento de aguas servidas.

Respecto de efectos sobre bienes, servicios, equipamiento e infraestructura del grupo humano de Rungue, se realizó un levantamiento que permitió confirmar que la oferta se encuentra distribuida entre las localidades, utilizando como centros principales Tilti y Huertos Familiares, que cuentan con centros de salud de mayor complejidad, escuelas medias y una mayor oferta cultural, entre otras.

El análisis se indica a continuación:

z) Transporte

Sobre el tema del traslado del personal, éste se llevaría a cabo mediante buses y vehículos livianos propios, por lo que no producirá demanda relativa al transporte público que transita entre las localidades. Cabe señalar que se observa un bus que permite el desplazamiento entre Montenegro y Rungue y Tilti. Desde Tilti el bus sale a las 07:00 am, a las 12:00 pm y a las 17:00 hrs., regresando inmediatamente. El Bus ingresa desde Tilti a Rungue por la ruta G-16 y sale por acceso a Rungue hacia Montenegro, vía Ruta 5 Norte, hacia el norte. En el cruce hay un paradero de transporte público. De regreso el bus sale de Montenegro hacia el sur por Ruta 5 Norte, ingresa a Rungue y continúa hacia Tilti por la ruta G-16. Los servicios del bus no serán utilizados por el Proyecto.

La existencia de estos servicios da cuenta de que la opción de acudir a áreas del Gran Santiago para la provisión de bienes y servicios, utilizando transporte público, implica poder llegar a Tilti primero.

De esta forma, los grupos humanos del área de influencia deben tomar como locomoción colectiva inicial la oferta disponible que pasa por su localidad, y los deja en la ciudad de Tilti.



En último término, los habitantes de la localidad de Rungue pueden acceder a buses interurbanos que circulan por la Ruta 5. Para ello, deben utilizar los paraderos designados. Esta opción se presenta como una alternativa adicional de transporte.

aa) Servicios sociales

La concentración de los servicios sociales públicos, los de salud y educación para Rungue corresponde a la siguiente:

- Servicios de salud

En relación con los servicios de salud, se ha señalado que los trabajadores que requieran atención médica serán derivados a los recintos de salud para trabajadores más cercano disponible. De acuerdo con las obligaciones legales que le corresponden al empleador, cabe señalar que la mano de obra contratada por el Proyecto debe estar inscrita en una mutualidad de acuerdo con la Ley N° 16.744, por lo que, en caso de accidente de trabajo, se deberá acudir a los centros de salud a los que se encuentre adscrita, los que se encuentran en la ciudad de Santiago. La oferta de servicios de salud pública y privada para los grupos de interés en el área de influencia es limitada y ellos mismos deben desplazarse hacia otras ciudades para especialidades de mayor complejidad. Por esta misma razón, los trabajadores se dirigirán a los centros de salud especializados en caso de requerirlo, sin interferir la oferta existente en el área de influencia.

La localidad de Rungue solo cuenta con una posta que permite la atención primaria. Esta deriva al Hospital de Tiltill, que corresponde a un centro de salud de menor complejidad, en caso de requerirlo.

Si la persona necesita atención especializada o de mayor complejidad, se deriva a Santiago o al Hospital San José. En caso de alguna emergencia los vecinos de Rungue se deben trasladar de forma particular, generalmente, al hospital de Tiltill y luego por interconsulta al Hospital San José, en la comuna de Independencia.

Adicionalmente, también prima la preferencia personal y el poder adquisitivo de cada persona, pues en caso de lentitud en la atención o falta de especialistas, es posible acudir por decisión propia en busca de atención médica a Santiago.

- Servicios educacionales

El Proyecto no prevé la llegada de trabajadores junto a sus familias a las comunas indicadas, particularmente debido a que se promoverá la contratación de mano de obra local, y que la conectividad existente permite el desplazamiento desde otras comunas del Gran Santiago. Con ello, este servicio, que remite más bien al uso que las familias de los trabajadores pueden hacer de los servicios educacionales, en ningún caso es afectado por el Proyecto, descartándose.

Cabe señalar que en Rungue la oferta de servicios educacionales cubre solo la enseñanza básica, debiendo las familias desplazar a sus estudiantes a localidades como Tiltill y Huertos Familiares para adquirir el resto de la educación formal obligatoria. En el marco de la segunda Adenda Excepcional, se entrevistó a directores de establecimientos educacionales, quienes indicaron que no sería necesario salir de la comuna de Tiltill, pues los estudiantes de Rungue pueden continuar la enseñanza media en las alternativas existentes en Tiltill y Huertos Familiares. Se cuenta con un programa de Transporte Escolar Gratis para zonas rurales, que fue gestionado por los liceos con el Ministerio de Transporte.

La comuna no cuenta con establecimientos de educación superior, y la necesidad de salir de ella para continuar estos estudios es una característica local. Como opciones, es posible desplazarse a Santiago o la Región de Valparaíso. Según la información recabada con los directores de establecimientos educacionales consultados, es muy difícil para los jóvenes proseguir sus estudios, por distancia, transporte deficiente y razones económicas.

- Servicios públicos

La oferta de servicios públicos que incluye las prestaciones sociales que pueden entregar un municipio, así como oficinas de correos, Carabineros, Bomberos y Juzgados, Notarias, Registro Civil, Juzgado de Policía Local, atención móvil de COMPIN, etc., se concentra en Tiltill, por lo que los vecinos de Rungue pueden acceder a estos servicios en esta localidad. Tal como se ha señalado anteriormente, el que los vecinos acudan a oficinas o establecimientos de este tipo fuera de la comuna corresponde más bien al ámbito de las preferencias personales. Rungue también cuenta con cobertura de Carabineros y Bomberos.



Dado que el Proyecto no altera el número de habitantes de las localidades, la masa demográfica que determina la modalidad de prestación de estos servicios se mantiene, con lo que no se proyectan cambios en este sentido.

- Infraestructura comunitaria

La oferta de infraestructura comunitaria, caracterizada particularmente por sedes sociales y otras estructuras de uso comunitario en la comuna, se concentran especialmente en la localidad de Tilttil dentro del área de influencia, aunque también se observa una oferta variada en Huertos Familiares, de la mano de aportes privados. El Proyecto cuenta con sus propias instalaciones y no requiere del uso de esta infraestructura, con lo que no se proyecta demanda sobre ellos que pueda modificar las condiciones de línea de base.

- bb) Equipamiento

La concentración de los bienes y servicios comerciales como abastecimiento, alojamiento, restaurantes y banca se concentra también en Tilttil y Huertos Familiares como alternativa para los vecinos de Rungue.

- Servicios de alojamiento

Los servicios de alojamiento se concentran en las localidades de Tilttil y de Caleu, teniendo estos últimos un destino más bien turístico. Por las mismas razones por las que se descartan efectos sobre servicios educacionales, es posible descartar efectos sobre servicios de alojamiento. El Proyecto se hará cargo de los traslados de ida y vuelta de sus trabajadores, con lo que no requiere un campamento, y al promover la contratación de mano de obra local, no se prevén efectos que impliquen el desplazamiento de los trabajadores a las localidades cercanas, motivado por el Proyecto. Esto es particularmente relevante para la oferta turística mencionada, y permite descartar efectos sobre ella.

- Servicios de alimentación

Los servicios de alimentación en el área de influencia se disponen principalmente “al paso”, en las distintas rutas que permiten la conectividad local. Un segundo rubro está asociado a cafeterías y comida a domicilio, que se ofrece a la comunidad interna. La alimentación de los trabajadores, en todas las fases, será resuelta al interior de la faena. La alimentación será provista por empresas contratistas autorizadas. Con lo anterior, no se prevé una demanda sobre la oferta de alimentación local.

- Infraestructura y equipamiento comercial, incluyendo servicios bancarios

La concentración de servicios comerciales en las localidades de Tilttil y Huertos Familiares, fuera del área de influencia, pero utilizadas por los grupos humanos incluidos en ella. Allí existen locales de abastecimiento de mayor envergadura con mayor oferta de productos, y sucursales de la banca. Los servicios comerciales en Rungue están orientados principalmente al consumo local, con una oferta básica de sus productos. Se caracteriza por la presencia de almacenes, que ofrecen también despachos a domicilios, motivados particularmente por la pandemia. En Tilttil es posible encontrar supermercados con una mayor variedad de productos, y precios más altos. Estos supermercados permiten el abastecimiento periódico de productos de larga duración (limpieza y abarrotes) para las localidades. La oferta en estos sitios permite el abastecimiento básico, y si bien es escasa respecto de otros bienes (como vestuario), la selección de un destino para cubrir esta demanda entra, nuevamente, en el ámbito de las decisiones individuales, y es lo que motivaría que, en ocasiones, la población acuda a centros urbanos tales como Colina, Quilicura e inclusive Santiago, donde se dispone de mayor variedad de productos. Una situación similar ocurre para aquellos que tienen negocios o almacenes, quienes también se dirigen a Santiago (La Vega, Franklin, Lo Valledor) para abastecer a sus locales. De esta forma, Til Til sería una opción de abastecimiento más cotidiano de bienes y la ciudad de Santiago y sus comunas, un destino programado para abastecerse de mercadería, bienes y enseres. En el caso de la banca, si bien se advierte la existencia de cajas vecinas en las localidades satélites, solo fue posible observar por el Titular sucursales bancarias en Tilttil. Rungue cuenta con servicios de Cajas Vecinas, que permiten acceder a pago de cuentas, giros, transferencias, etc., de necesidad inmediata, pues no tienen acceso a una sucursal bancaria. Para operaciones más complejas, los vecinos se deben trasladar a Tilttil, que si bien es



lo más próximo sólo posee una sucursal de Banco Estado, con lo que no permite resolver las necesidades de todos los usuarios. De requerir otra entidad bancaria, las alternativas son Colina o Santiago vía Ruta 5.

Considerando la ubicación del Proyecto, el sistema de turnos de los trabajadores y el sistema de transporte para ellos, no se proyecta una demanda adicional a la existente sobre estos servicios, en la medida que no se prevé desplazamiento motivado por el Proyecto a las localidades del área de influencia. En el caso de los servicios bancarios, el sistema de turnos impide una sobrecarga de la capacidad de atención de la sucursal bancaria referida.

cc) Infraestructura deportiva, recreacional y religiosa

La concentración del equipamiento de cada localidad, que refiere principalmente a plazas, canchas deportivas, gimnasios y templos, también se concentra en Tiltill. Dicho lo anterior, se advierten espacios de dispersión de carácter más rural en Rungue.

- Áreas verdes

De acuerdo con el levantamiento de información, las áreas verdes en la comuna en general son reducidas, y se concentran en Tiltill para el área de influencia. Están caracterizadas por plazas y parques con especies locales, en muchos casos equipados con juegos infantiles. Considerando la ubicación del Proyecto, el sistema de turnos de los trabajadores y el sistema de transporte para ellos, no se proyecta una demanda adicional a la existente sobre este equipamiento, en la medida que no se prevé desplazamiento motivado por el Proyecto a las localidades del área de influencia.

- Infraestructura deportiva

Rungue cuenta con canchas de fútbol en distintos grados de conservación. Tiltill ofrece además la opción de un gimnasio municipal que permite el desarrollo de otras actividades. Respecto de deportes más rurales, destaca la presencia de medialunas y un centro ecuestre. También se identificó un sitio que permite la práctica de exhibición de aeromodelos, bicicross, motocross y senderismo, próximo a la localidad. Nuevamente, considerando la ubicación del Proyecto, el sistema de turnos de los trabajadores y el sistema de transporte para ellos, no se proyecta una demanda adicional a la existente sobre este equipamiento, en la medida que no se prevé desplazamiento motivado por el Proyecto a las localidades del área de influencia.

- Infraestructura religiosa

En las distintas localidades existen templos y centros de reunión del culto evangélico y católico. Los principales y de mayor tamaño se ubican en la localidad de Tiltill. Tal como se ha señalado, el sistema de turnos de los trabajadores y el sistema de transporte para ellos no permite adicionar demanda sobre los aforos de estos sitios. Al fomentar la contratación local, por otro lado, se minimiza el desplazamiento de trabajadores foráneos que pudiesen utilizarlos, quienes, además, contando con sistemas de traslado provistos por el Proyecto, no proyectan la mudanza al área de estudio.

dd) Servicios próximos al Nudo Vial

Evalrados los efectos sobre la oferta de bienes y servicios a la que acceden los grupos humanos del área de influencia, es conveniente observar la oferta existente próxima al Nudo Vial, para identificar eventuales efectos sobre los bienes y servicios.

El servicio más próximo corresponde a un local de atención al paso, por la Ruta 5, más al norte del ingreso al Nudo Vial, con lo que el Proyecto no lo afecta. Los demás servicios se ubican en la G-16, dentro de la localidad. **El Proyecto no requiere el paso por esta vía.** El Proyecto no genera una demanda adicional en los bienes, servicios, equipamiento e infraestructura con las que cuentan los grupos humanos, y donde ellos resuelven sus requerimientos. Tampoco genera afectaciones en el acceso a ellos, considerando que, como se observó en el análisis precedente, el Proyecto descarta efectos sobre la Ruta 5, y concentra su interacción en el Nudo Vial



de Rungue, que es utilizado por los vecinos de Rungue. El efecto en el Nudo no impide que los grupos humanos se mantengan conectados y resuelvan su demanda en otras localidades. El efecto es prácticamente imperceptible, de modo tal que los grupos no ven interferido el acceso a las áreas prestadoras de servicios, según los catastros desarrollados. De este modo, el Proyecto no impedirá ni afectará el acceso a bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica de las localidades, ni su calidad, confirmando la evaluación desarrollada inicialmente por el Proyecto. En último término, cabe señalar que el Proyecto ha considerado un compromiso ambiental voluntario asociado al Acuerdo de Asociatividad que quedó definido en la RCA 009/2016 del Proyecto. El alcance de este compromiso considera la implementación de iniciativas que promuevan la calidad de vida de los habitantes de la localidad de Rungue, las que pueden, en la propuesta que se desarrolla, enfocarse en la ejecución de obras de infraestructura, la provisión de servicios y la promoción de instancias de encuentro y fortalecimiento de la identidad y cultura local de los habitantes de la localidad de Rungue.

Respecto a las viviendas situadas en el sector del Nudo Rungue se presentan antecedentes en el acápite 8.44 de la Adenda. Los estudios etnográficos asociados al Proyecto, junto con los demás levantamientos de información realizados en terreno, dan cuenta de que el centro de la actividad comunitaria, que da pie al estilo de vida local, se ubica al interior del pueblo de Rungue. Por lo anterior, las personas que residen en el sector del Nudo Vial deben desplazarse hasta este punto de manera cotidiana, para poder ser parte de estas actividades. El Proyecto CIGRI no impide ni modifica este desplazamiento, por lo que las personas que residen en el sector del Nudo Vial no se verán inhabilitadas de seguir participando en las actividades comunitarias. Con ello, es posible indicar que no se proyectan alteraciones a los sentimientos de arraigo y cohesión social del subgrupo “residentes del Nudo Vial” en su relación con el grupo Runganos. Respecto de una supuesta percepción de inseguridad vial de los habitantes del sector del Nudo, asociado a que ellos deberán seguir atravesándolo en presencia de un número mayor de vehículos, el titular ha tomado las medidas pertinentes, y como compromiso voluntario en su EIA, presentó, en el Anexo 1-14 "Proyecto de Acceso", la implementación de un conjunto de obras y medidas tendientes a mejorar las condiciones de seguridad del tránsito peatonal y vehicular en el enlace Rungue, de manera de minimizar la probabilidad de accidentes en el sector. Dichas obras se complementaron según lo indicado en la acápite 2.6 de la Adenda con la implementación de dos cámaras de circuito cerrado de televisión (Anexo 8 de la Adenda Extraordinaria se incorpora la posición de las cámaras de vigilancia) que permitan monitorear permanentemente el tránsito en el enlace, de manera de detectar tempranamente cualquier situación anómala que pueda producirse en el transporte de los residuos hacia el Proyecto (para mayores antecedentes ver respuesta 9.1.1 de la Adenda Extraordinaria). Estas cámaras serán monitoreadas desde el centro de control de seguridad del Proyecto, y su señal podrá ser también monitoreada por el concesionario de la autopista y/o por la autoridad de transportes. Con todo lo anterior, se descartan afectaciones asociadas a esta materia.

Observación: *¿Cómo pretende la empresa que no puedan ocurrir accidentes que atenten contra la salud de los habitantes, de la flora, de la fauna y del medio ambiente de la zona con estos residuos enterrados para siempre?*

En el Área de Relleno de Seguridad (19,2 Hectáreas) se almacenarán los residuos peligrosos en canchas sobre un sistema de impermeabilización basal, compuesto por una serie de capas que contienen geomembranas y una capa de material fino de baja permeabilidad.

Sin embargo, no se indica el tiempo de vida útil de las geomembranas, ni los efectos que los cambios de temperatura sobre ellas. En el verano a pleno sol las temperaturas pueden superar los 70 °C. En esta área de relleno se almacenaran todo tipo de residuos, incluso los que contengan compuestos no polares, derivados de hidrocarburos, derivados del petróleo, los cuales con el tiempo pueden aumentar la presión de vapor y como consecuencia de ello, producir explosiones.

Tampoco se hace mención acerca de posibles punzonamientos y roturas capas impermeabilizantes y/o del sistema detector de fugas.



Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

Para la construcción de las obras civiles del Proyecto, en particular del Relleno de Seguridad, se contempla la remoción de todo el suelo vegetal y de las capas de suelo arcilloso o arenas sobre el que se fundará el dique perimetral y las canchas del Relleno.

El sistema de impermeabilización basal estará constituido por barreras de contención compuestas por geosintéticos de contención primaria y secundaria (dos geomembranas de PEAD), terciaria (Geocomposite Clay Liner autosellante, GCL) y cuaternaria (capa de material fino de baja permeabilidad), complementadas por sistemas de protección al punzonamiento y capas de drenaje. En taludes la barrera de contención será similar, exceptuando la capa de material fino:

El sistema de impermeabilización basal constará de 4 niveles de impermeabilización los cuales son (en orden descendiente):

- Geomembrana 1: Membrana de polietileno de alta densidad, de 2 mm de espesor, además de geotextiles y estrato de protección de los respectivos sellos.
- Geomembrana 2: Membrana de polietileno de alta densidad, de 2 mm de espesor.
- GCL: Geocompuesto de Bentonita sódica reforzado polietileno (equivale a una capa de arcilla compactada, con un grosor sobre 60 cm)
- Arcilla: Capa de arcilla natural compactada con espesor mínimo de 30 cm.

El primer nivel (Geomembrana 1) tendrá la función de recolectar todo los líquidos que eventualmente percolen desde la masa de residuos dispuesta en el Relleno de Seguridad. El segundo nivel (Geomembrana 2) tendrá la función de recolectar cualquier líquido que logre permear el primer nivel, ya sea porque exista alguna filtración o por capilaridad. Este segundo nivel tendrá su propia tubería de drenaje y evacuación de lixiviados hacia la cámara tipo A, desde donde los lixiviados serán bombeados a las balsas de lixiviados.

Bajo el segundo nivel (Geomembrana 2), se instalará un sistema de detección y localización de fugas que funcionará de forma permanente mediante la detección de conductividad eléctrica entre ambos lados de la Geomembrana 2. El sistema consiste en una red de cables con sensores de conductividad eléctrica espaciados en una malla de 5m x 5m. Estos elementos estarán conectados a una caja de registro que permite monitorear de manera continua, 24 horas al día, los 7 días de la semana, la integridad de la Geomembrana 2. Este sistema, en el instante en que detecta una fuga, emitirá localmente una señal luminosa y auditiva, además de enviar un mensaje remotamente al controlador del sistema. La información registrada permite localizar con precisión y de manera inmediata la fuga, así como también estimar su magnitud.

Adicionalmente, en conformidad al artículo 61 del D.S. 148/03, Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos, del Ministerio de Salud, el Relleno de Seguridad considerará un sistema de monitoreo de la calidad de las aguas subterráneas, que consulta un número suficiente de pozos instalados en sitios y profundidades adecuadas, para extraer muestras representativas del acuífero superior. El detalle respecto de este monitoreo se detalla en el Capítulo 11 del ICE, Plan de Seguimiento.

Las geomembranas, de acuerdo al diseño del Relleno de Seguridad, no estarán expuestas a la intemperie, si no que estarán cubiertas por un geosintético del tipo geotextil protector, sobre el que se colocará la carpeta de trabajo compuesta por material drenante y filtrante, sobre la cual se irán colocando los residuos a disponer. La carpeta de trabajo será colocada inmediatamente después de ser emitido el certificado de integridad de la geomembrana posterior a su instalación, por lo tanto, el tiempo que permanecerán expuestas a la intemperie y



a las temperaturas ambientales es mínimo, y corresponderá al tiempo que tome realizar la inspección de las geomembranas con el método de detección por arco eléctrico (ASTM D7953 – 14), que dadas las superficies a inspeccionar para la construcción de cada cancha, será en todos los casos menor a un mes.

Respecto a las emisiones, el sistema de control total de emisiones del Centro estará formado por la aplicación de tres tecnologías de control.

- **Equipos de filtración de mangas y telas para el abatimiento de material particulado operacional:** Este tipo de equipos es para la captura de material particulado, en este equipo el flujo de aire aspirado por el ventilador pasa por el material del filtro que retira las partículas. El filtro de tela es el más eficiente para retener partículas finas y puede sobrepasar el 99% de remoción en la mayoría de las aplicaciones para MP.

El control de su nivel de eficiencia se realiza en forma instrumental y automática, esto sucede en todo el ciclo de filtración, para lo cual se emplean medidores de presión de los medios filtrantes como manómetros diferenciales y alarmas sonoras, cuando la tela se aproxima a su nivel de saturación por partículas. Esto es detectado por el sensor de presión diferencial por el aumento de presión en uno de las cámaras del equipo, en ese momento en forma automática, el equipo aplica un flujo de aire en contracorriente seguido de un pulso de vibración enérgica con el fin de desprender todas las partículas de la tela en circuito cerrado dejando el medio filtrante completamente operativo nuevamente, esto es un sistema auto limpiante, de bajo consumo de insumos y energía y de bajo mantenimiento.

Adicionalmente existirá un programa de reemplazo programado de los medios filtrantes (telas), consistente en su cambio cuando cumplan un 80 % del tiempo recomendado como vida útil del fabricante o cuando en el mantenimiento predictivo o preventivo se detecte alguna anomalía tales como: desgaste por abrasión o envejecimiento, condensación, tensión errónea, mangas sin elasticidad y/o humedad.

- **Equipos lavadores de gases:** Equipo diseñado para el abatimiento de los componentes condensables, hidrosolubles y material particulado de los gases aspirados, estará compuesto por un scrubber húmedo (lavador de gases) en flujo contracorriente, con soluciones de lavado adecuado para cada caso y naturaleza de los gases emitidos como medio filtrante.

El sistema de medición y control de la eficiencia de estos equipos es de carácter instrumental, es decir , se contará con sistemas de medición y alarmas en línea de parámetros químicos tales como pH , potencial redox , temperatura y cualquier otro parámetro de control que permita medir la eficiencia del sistema en todo momento, de existir variaciones, consumos o agotamiento de los medios filtrantes o soluciones de lavado, en este tipo de equipos el cambio o recuperación de los medios filtrantes es posible en todo momento y en forma automática o manual por adición de los reactivos de control o neutralización optimizados caso a caso para todos los tratamientos planificados y diseñados por el laboratorio del Centro para la jornada, condición que permite tener los niveles de eficiencia en óptimas condiciones en todo el transcurso de las reacciones de los tratamientos de los residuos.

- Equipos filtradores para el control químico de gases de los flujos de aire aspirado desde los puntos de emisión , del tipo no condensables y principalmente orgánicos basada en un equipo de filtración químico de adsorción con carbón activado y aditivos específicos como medio filtrante y con un amplio rango de tiempo de residencia. Equipos que permiten un completo control de emisiones gaseosas del tipo no condensables y consecuentemente olores causadas por componentes orgánicos tipo COV y aromáticos contenido en los Residuos y posiblemente liberados al ser sometidos a reacciones exotérmicas (principalmente neutralización ácido-base).

En este tipo de equipo de depuración de aire, la medición y control de su eficiencia, también es de carácter instrumental. Se realiza por dos medios, siendo la óptima la medición de la presión diferencial



de agotamiento o saturación en la cámara interna del equipo. De existir aproximación al nivel de saturación, se aumenta la presión en la zona de filtración, lo que indica la proximidad de la necesidad de recambio o recuperación del medio filtrante. Este control de lectura de manómetro diferencial será seguido diariamente por el departamento de mantenimiento en su plan de mantenimiento preventivo y predictivo, quien programará el recambio o recarga del medio filtrante químico, manteniendo de esta forma, y en todo momento, la eficiencia de los equipos de depuración química en sus óptimos niveles.

Respecto a la vida útil del Proyecto, los materiales naturales (arcilla compactada) tienen una vida útil prácticamente indefinida. En cuanto a las geomembranas y el efecto de la temperatura sobre ellas, de acuerdo a referencias bibliográficas, indican que la vida media de una geomembrana de HDPE alcanza los 550 años en condiciones normales (Koerner, Robert M. Designing with Geosynthetics, 5th edition. Prentice Hall, 2005). Dadas las características del diseño y operación descrito en el párrafo anterior, no hay evidencia que indique que las geomembranas consideradas en el diseño propuesto del sistema de impermeabilización basal del Relleno de Seguridad no puedan alcanzar esa vida media esperada. Mayores antecedentes, se presentan en la ficha técnica adjunta en el Anexo 22 “Ficha Técnica Geomembrana” de la Adenda.

El Proyecto contempla procedimientos de validación y tratamientos para evitar que se dispongan en el Relleno de Seguridad residuos como los mencionados en la observación. Específicamente, los residuos no polares, derivados de hidrocarburos y del petróleo presentan condiciones aptas para ser manejados y revalorizados como combustibles alternativos en la Unidad de RRR, ya sea en estado líquido o sólido (por ejemplo envases ex-contenido de sustancias no polares como solventes, hidrocarburos y otros). Así mismo, en el caso que fuese necesario eliminar en el Relleno de Seguridad residuos con contenido de sustancias no polares y/o derivados de hidrocarburos o del petróleo, estos serán sometidos previamente a un tratamiento de oxidación química (mediante la adición de un oxidante fuerte, como por ejemplo permanganato de potasio o peróxido de hidrógeno).

Respecto de posibles punzonamientos y roturas de las capas impermeabilizantes y/o del sistema detector de fugas., en primer lugar cabe mencionar que posterior a la instalación de cada una de las dos geomembranas que componen el sistema de impermeabilización, se procederá a realizar una inspección mediante el método de detección de fugas por arco eléctrico (ASTM D7953 - 14), la cual será conducida por una empresa externa debidamente certificada en la aplicación de este método. Cualquier falla que se detecte en esta inspección será reparada de inmediato, previo a la colocación de las capas superiores del sistema. Para corroborar lo anterior, le empresa encargada de la inspección emitirá un certificado de integridad de las geomembranas inspeccionadas, el cual será requisito previo para la autorización de la colocación de las capas superiores del sistema de impermeabilización basal del Relleno de Seguridad.

Observación: *No se indica cuanto tiempo permanecerán las celdas de relleno sin ser tapadas, mientras se acumulan residuos peligrosos lo cual también en un foco de peligro para la salud.*

Estos aspectos a considerar son de vital importancia ya que los residuos permanecerán para siempre en esos lugares y la empresa se retirará después de 50 años y los residuos permanecerán.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto en evaluación. El área de trabajo de la celda del relleno de seguridad en operación (con residuos) será cubierta al final de todas las jornadas diarias de trabajo con una capa de suelo local de 15 centímetros de espesor, aproximadamente. Si una zona de la celda no va a ser utilizada en el plazo de una semana, ésta será cubierta con una capa de 30 centímetros de espesor, aproximadamente. Esta actividad diaria regulada por el artículo 64 del DS-148 del MINSAL permite tener cubiertos en todo momento todos los residuos dispuestos en el relleno de seguridad.

Según el Artículo 64 del decreto supremo 148, la Autoridad Sanitaria podrá autorizar el uso de materiales alternativos siempre que su utilización signifique igual o superior protección para la salud de los trabajadores



de la instalación y de la población en general. Además, sobre la base de antecedentes técnicamente justificados, se podrá solicitar a dicha Autoridad Sanitaria una frecuencia inferior de cobertura.

Cierre final del Relleno de Seguridad

Una vez que las canchas del segundo nivel alcancen las cotas de diseño (20 cm bajo la cota de coronamiento del dique del segundo nivel), se instalará una segunda capa de nivelación de 20 cm de espesor. Esta capa se construirá con material fino proveniente de las excavaciones de los estratos N°2 y N°3. El cierre final de las canchas se realizará de manera progresiva durante la vida útil del relleno de seguridad, de manera de reducir el volumen de lixiviados.

A continuación se muestra el cronograma de cierre de las canchas del segundo nivel.

Tabla Cronograma de cierre canchas segundo nivel

Cancha	Año de cierre
2-I	5
2-II	8
2-III	10
2-IV	14
2-V	17
2-VI	20
2-VII	27
2-VIII	29

Sistema de Cobertura Final

Para la construcción de la cobertura final, primero debe haber terminado la operación de esa cancha. Luego, se sigue el procedimiento a continuación:

1. Se perfilan los residuos con una pendiente del 5%.
2. Se coloca un estrato de nivelación con material fino de cualquier naturaleza, obtenido de las excavaciones. Este será compactado con un rodillo vibrador mecánico.
3. Se colocan las membranas de impermeabilización, de la misma forma que para las capas de impermeabilización anteriores.
4. Se coloca la capa de suelo vegetal. Este material se trae en camión desde el acopio de suelo vegetal hasta la superficie final de disposición, donde se reparte uniformemente hasta lograr un espesor mínimo de 60 cm.

La cobertura final estará compuesta por las siguientes capas y/o geosintéticos (en orden descendiente):

- Estrato de drenaje Geonet Compuesto;
- Geomembrana de PEAD, e>2 mm (sello secundario);
- GCL;
- Estrato de arcilla e>=30 cm.



Cabe mencionar que al relleno de seguridad irán los residuos, siempre que cumplan en artículo 60 del Reglamento Sanitario de Residuos Peligrosos.

Se debe destacar que concepto “multi-barrera” del diseño del Relleno de Seguridad, que cuenta con varios niveles de sellado, y que en su conjunto conforman un sistema de impermeabilización superior a lo exigido en el D.S. N° 148/2003:

- Un subsuelo natural rocoso de baja permeabilidad;
- Una capa de arcilla compactada, $e= 30$ cm
- Una capa de Geocompósito de bentonita (GCL); equivalente $e= 60$ cm de arcilla
- Una primera geomembrana inferior de PEAD, $e=2$ mm
- Un estrato de drenaje intermedio de control y recuperación de eventuales fugas que puedan presentarse en la geomembrana superior.
- Una segunda geomembrana superior de PEAD, $e=2$ mm
- Un estrato de drenaje superior que evacúa los lixiviados gravitacionalmente hacia el exterior, además de geotextiles y estratos de protección por sobre de las geomembranas.

El concepto “multi-barrera” previene que haya filtración de lixiviados, ya que incluso en el caso de falla en el primer nivel de sello, existe un segundo nivel de sellado (geomembrana inferior), un tercer nivel de sellado (Capa de Geocompósito de bentonita) y un cuarto nivel de sellado (arcilla natural de baja permeabilidad compactada). Además, el subsuelo natural es rocoso y de muy baja permeabilidad, lo que constituye una quinta barrera natural.

En ese mismo contexto es importante destacar que para los niveles de sellado de materiales minerales (arcilla natural y GCL) la vida útil es prácticamente indefinida. Ambos materiales no pierden sus propiedades de impermeabilización con el paso del tiempo y tienen la capacidad de expandirse y auto-sellarse en el caso de la hidratación (por ejemplo, en el caso de una fuga).

Una barrera de seguridad adicional lo constituyen los dos estratos de drenaje de lixiviados, ya que ambos evacúan gravitacionalmente todos los lixiviados hacia las cámaras de recolección e impulsión exteriores del Relleno de Seguridad; cuentan con una pendiente de diseño de sobre 3% para tal efecto y aseguran que nunca haya una acumulación de lixiviados y presión hidro-estática sobre las capas inferiores de impermeabilización.

En segundo lugar y en cuanto a la vida útil general de la impermeabilización el Relleno de Seguridad es importante destacar que el cierre de cada cancha del Relleno de Seguridad también se realiza con un sistema de impermeabilización que impide el ingreso de aguas lluvia al interior de las canchas ya cerradas, y que por lo tanto hace imposible que se continúen generando y recolectando lixiviados. Dado que la habilitación y cierre de las canchas del Relleno de Seguridad es una actividad secuencial que se desarrolla a lo largo de la vida útil y la operación del Proyecto, la condición de cero generación de lixiviado en las canchas cerradas es perfectamente verificable y fiscalizable por la autoridad ambiental durante la vida útil del Proyecto, por lo tanto, la efectividad del cierre que se vaya realizando del Relleno de Seguridad, podrá ser informada y conocida por las autoridades y la comunidad antes de la etapa de cierre y abandono final.

Cabe señalar que, todos los residuos depositados son sólidos y secos, por tanto no contienen ni generan líquidos libres que puedan percolar hasta el sistema de impermeabilización basal. El tratamiento de los residuos depositados y el método de operación propuesto (con etapas y cobertura secuencial) constituyen una primera



condición de seguridad del Relleno de Seguridad, ya que reducirán el potencial de generación de lixiviados al mínimo.

Por último, con respecto a los sellos sintéticos (geomembranas) referencias bibliográficas (Koerner, Robert M. Designing with Geosynthetics, 5th edition. Prentice Hall, 2005) indican que la vida media de una geomembrana de HDPE alcanza los 550 años en condiciones normales.

Dadas las características del diseño y operación descrito en los párrafos anteriores, no hay evidencia que indique que las geomembranas consideradas en el diseño propuesto del sistema de impermeabilización basal del Relleno de Seguridad no puedan alcanzar esa vida media esperada, para mayor información la respectiva ficha técnica se adjunta en el Anexo 22 (https://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2131092530&modo=iframe).

Por último, para garantizar el correcto funcionamiento del sistema de impermeabilización, la calidad y correcta instalación de los geo-sintéticos será certificada por los proveedores, las empresas instaladoras y organismos de inspección técnica independientes.

Todo lo anterior sin perjuicio del hecho de que se realizará un permanente seguimiento y monitoreo de las aguas subterráneas durante toda la etapa de operación y cierre del Proyecto.

Observación: *¿Cómo se van a detectar las fugas de compuestos no polares a través del tiempo? El proyecto indica que adicionalmente, el relleno contará con un sistema de detección permanente de fugas de tipo red (de acuerdo a ASTM D6747-12), cual consiste en un sistema de detección de conductividad eléctrica constituido por una red de sensores que permiten detectar de manera instantánea y localizada una fuga o filtración de hasta 1 mm².*

La detección de conductividad eléctrica solo permite detectar la presencia iones en solución acuosa, pero no detecta fugas de solventes no polares, por ejemplo, parafinas, benceno, tolueno, hidrocarburos, u otros componentes no polares de los residuos peligrosos.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

La operación del Proyecto se regirá estrictamente por lo establecido en el D.S. N°148/2003 del MINSAL, que define el reglamento para el manejo de residuos peligrosos. En particular, en la operación del Relleno de Seguridad, se deberá verificar el cumplimiento del artículo 60 del citado Reglamento, que establece los residuos peligrosos que **no podrán** ser eliminados en Rellenos de Seguridad, entre los cuales se indican, en el literal b), los residuos inflamables, reactivos y/o corrosivos, así como también se mencionan en el literal f), los residuos tóxicos que liberen vapores tóxicos a temperatura ambiente.

Considerando que el Proyecto ha sido diseñado para dar cumplimiento al D.S. N° 148/2003 del MINSAL, este no contempla la disposición de residuos que contengan compuestos no polares, como solventes, parafinas, benceno, tolueno, hidrocarburos u otros componentes no polares, especialmente aquellos en estado líquido. En este mismo sentido, el Proyecto contempla procedimientos de validación y tratamientos para evitar que se almacenen residuos como los mencionados. Específicamente los residuos no polares, como solventes y derivados de hidrocarburos, presentan condiciones aptas para ser manejados y revalorizados como combustibles alternativos en la Unidad de RRR.

Cabe destacar que el Proyecto, en caso que de requerir disponer residuos con contenido de sustancias no polares y/o derivados de hidrocarburos, estos serán sometidos previamente a un tratamiento de oxidación química (mediante la adición de un oxidante fuerte, como por ejemplo permanganato de potasio o peróxido de hidrógeno). Adicionalmente, mediante los procesos de verificación llevados a cabo en el Laboratorio del



Proyecto, se validará si la condición de inflamabilidad y el potencial de emitir vapores han sido eliminados, condición necesaria para que se autorice el despacho de los residuos tratados al Relleno de Seguridad. Por lo tanto, el Proyecto no contempla el almacenamiento de residuos que contengan sustancias no polares o derivados de hidrocarburos, sin al menos haber sido sometidos previamente a tratamientos para garantizar que las características de inflamabilidad y el potencial de emitir vapores explosivos han sido previamente eliminadas, tal como lo señala la normativa aplicable.

Por otra parte, tal como se señala en el numeral 1.5.2.2.2 del Capítulo 1 del EIA, los residuos que serán dispuestos en el Proyecto no se encontrarán en estado líquido, ni tampoco contendrán ni liberarán sustancias en estado líquido. La producción de lixiviados se deberá únicamente a la precipitación de aguas lluvia sobre el Relleno de Seguridad, las que potencialmente podrían percolar a través de la masa de residuos, de naturaleza eminentemente alcalina debido a la utilización de cal como principal reactivo de tratamiento, y entrar en contacto con las geomembranas del sistema de impermeabilización.

De esta forma, ante la contingencia de que: 1) Existan fugas en ambas geomembranas del sistema de impermeabilización; y 2) existan residuos dispuestos en el Relleno de Seguridad que contengan sustancias no polares que puedan ser potencialmente arrastradas en los lixiviados, el sistema de detección de fugas está diseñado y construido para detectar esta fuga, dado que cualquier componente no polar (que potencialmente estaría solamente presente a nivel de trazas ante la contingencia de un tratamiento deficiente de un residuo que las contenga) que logre percolar hasta las capas inferiores del depósito, lo hará por el transporte en una solución acuosa que representará la naturaleza alcalina, y por lo tanto conductiva (polar), de los residuos tratados y dispuestos.

Finalmente, cabe destacar que el Proyecto contempla la incorporación de un sistema de impermeabilización basal y de un sistema de detección permanente de fugas de tipo red, de acuerdo a lo descrito en el Anexo 1-12 “Diseño de la Impermeabilización del Relleno de Seguridad” del Capítulo 1 del EIA.

Observación: *Con respecto a la vegetación, el área del Proyecto presenta cuatro individuos de Prosopis chilensis (algarrobo) y 16 individuos de Porlieria chilensis (guayacán), los cuales se encuentran clasificados como Vulnerable por legislación actual.*

Ambas especies son típicas de los bosques esclerófilos, los cuales debido sobreexplotación y destrucción ha reducido fuertemente las existencias de especie. Por lo tanto no es menor la supresión de estos individuos vulnerables ¿Cómo van a proteger estas especies?

Respuesta

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto en evaluación. En el país, la sobreexplotación y destrucción del bosque esclerófilo han mermado considerablemente el número de ejemplares de Prosopis chilensis (algarrobo) y de Porlieria chilensis (guayacán). De hecho la Formación de los Llanos, en la que se emplazará el Proyecto ha sufrido el efecto de la instalación de cultivos agrícolas (aproximadamente hasta la década de los 50), y hasta la actualidad de la ganadería extensiva y del carboneo de Acacia caven (espino).

Esto se ve reflejado en que, en el **área de estudio completa del Proyecto**, fueron detectados 10 ejemplares de Prosopis chilensis (algarrobo) y 1.499 ejemplares de Porlieria chilensis (guayacán). En el **área de influencia del Proyecto** solamente se **ubican 4 ejemplares de Prosopis chilensis y 16 de Porlieria chilensis**.

Es importante destacar que ninguno de estos ejemplares será afectado por el Proyecto. No obstante, se tiene contemplado la implementación de las siguientes medidas para su protección.

- Cada uno de los ejemplares será identificado y marcado para evitar que alguna actividad los afecte.



- Se realizarán charlas de reconocimiento (teóricas y en terreno) para que todas las personas que se relacionen con el Proyecto reconozcan con claridad a las dos especies, y sepan los lugares en los que se ubican los 4 individuos de *Prosopis chilensis* y los 16 de *Porlieria chilensis*.
- Se colectarán semillas de todos los ejemplares de estas especies que se encuentren en el área de influencia del proyecto y que estén en etapa de fructificación. Además se colectarán semillas de al menos el 10% de los ejemplares que se encuentren en toda el área de estudio.
- Estas semillas serán enviadas para su reproducción a un vivero especializado en especies nativas. Los individuos resultantes serán utilizados en las actividades de reforestación del permiso sectorial 148.
- Plan de vigilancia de individuos de *Prosopis chilensis* y *Porlieria chilensis* (CV.VEG.001).

Observación: *En relación a la fauna del lugar se considera al Cóndor el cual está en estado de vulnerabilidad y es evidente que las faenas propias del proyecto los perturbarán. ¿De qué manera se pretende mantener el entorno propio el hábitat, de las aves del sector?*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. . Según consta en el procedimiento de evaluación, tal como se indica en el Capítulo 3 de Línea de Base (link https://seia.sea.gob.cl/archivos/2015/06/11/Capitulo_3.zip), Durante las campañas de terreno realizadas para el Proyecto, se muestrearon las diversas taxas correspondientes a la fauna terrestres, lo cual se realizaron 302 puntos de muestreo.

A través de la anterior metodología, se lograron identificar 36 especies de aves, ocho especies de mamíferos y cuatro especies de reptiles, observándose en total 48 especies en el área de estudio del proyecto. Por otro lado se determina un total de 45 especies en la zona de influencia del Proyecto, de las cuales 35 corresponden a aves, ocho a mamíferos y tres a reptiles.

Las especies identificadas son todas de amplia distribución siendo todas componentes comunes en el área de estudio. La presencia de estas especies no es dependiente de hábitats únicos, pudiendo ser observadas en sectores altamente degradados. Del mismo modo no se identifican especies consideradas como especialistas de hábitats.

Para el área en estudio se identificaron tres unidades homogéneas, de las cuales solo dos se encuentran presentes en el área de influencia. No se identificaron diferencias entre los ambientes en relación a la abundancia, riqueza o superficie, por lo que se concluye que la fauna ocupa de igual manera los ambientes descritos, sin detectar hábitats especializados o exclusivos.

Se identificaron individuos pertenecientes a tres especies de fauna consideradas como amenazadas según la normativa vigente: el cóndor (*Vultur gryphus*); el cururo (*Spalacopus cyanus*) y la culebra de cola larga (*Philodryas chamissonis*), las dos últimas tienen hábitat en el área de estudio, mientras que el cóndor se observó en sobrevuelo, en época de invierno, cuando se interna en el valle en búsqueda de alimento.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN
Cóndor	<i>Vultur gryphus</i>	V
Cururo	<i>Spalacopus cyanus</i>	P
Yaca	<i>Thylamys elegans</i>	R
Culebra Cola Larga	<i>Philodryas chamissonis</i>	V
Lagartija oscura	<i>Liolaemus fuscus</i>	LC



NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN
Lagartija lemniscata	Liolaemus lemniscatus	LC

Se determinó que el Proyecto podría producir afectación de ejemplares de fauna nativa de baja movilidad y fragmentación del hábitat. Se considera como hábitat a un sector del espacio que reúne ciertas condiciones que permiten la existencia y desarrollo de algunas especies. La pérdida de hábitat corresponde a la remoción total del suelo, vegetación o cuerpos de agua, lo que modifica significativamente las condiciones y recursos para la existencia de muchas especies.

En relación a lo anterior, en terreno no se identifican hábitats exclusivos, es más, las especies presentes en el sector tienen un comportamiento generalista lo que implica que no se encuentran asociados a un hábitat en particular. Además, se establece que el ambiente presente en el sector (bosque de espinos) se encuentra ampliamente repartido en la zona en estudio.

En relación a la fragmentación de hábitat, ésta se reconoce cuando por el efecto de la construcción e implantación de obras, se fracciona un hábitat produciendo la incomunicación entre individuos de una población, disminuyendo el pool genético. Este evento obliga a una subdivisión de poblaciones, disminuyendo la variabilidad, lo que se traduce eventualmente en una disminución del número de los individuos.

En términos ecológicos, se determina que los hábitats presentes en la zona se encuentran fuertemente intervenidos, estando en la actualidad manejados para actividad agrícola puntual, además de colindar con la Ruta -5 Norte. Por ello, se considera que los hábitats se encuentran actualmente fragmentados. Además, se considera que en la zona de proyecto no existe un recurso natural, como ríos, lagos u otros, que sean requeridos por la fauna local y que el proyecto fuese a interrumpir el acceso a éstos.

En relación al efecto que se produce por la corta de vegetación, ésta se acota al área de obras del Proyecto, dentro del área de Proyecto los individuos de especies de baja movilidad serán rescatados y ahuyentados respecto a los antecedentes presentados en el Capítulo 12 donde se solicita el Permiso Ambiental Sectorial 146 para efectuar estas acciones. El efecto que se produce por tanto, es local y remitido al área de intervención directa.

Se descartan efectos sobre la fauna debido al ruido producido por las obras del Proyecto, tal como se aprecia en la tabla a continuación, la modelación realizada arroja valores inferiores a la normativa de referencia para fauna.

A continuación se presentan los niveles obtenidos para las 3 etapas en los puntos de evaluación de fauna.

Punto	NPSeq [dB]			
	Construcción		Operación	Cierre
	Inicial	Operación		
F1	77	64	68	68
F2	60	49	41	45
F3	66	55	58	64
F4	43	32	37	40

Los niveles estimados en los puntos de fauna oscilan entre 32 y 77 dB para la etapa de construcción, entre 37 y 68dB para la etapa de operación, y entre 40 y 68 dB para la etapa de cierre. Se pone especial énfasis en el punto F4, el cual corresponde al Sitio Prioritario El Roble, en el cual los niveles oscilan entre 32 y 43 dB, generando un bajo impacto acústico. La figura a continuación muestra el mapa de ruido para la fase 1 de construcción, la cual representa el peor escenario en términos acústicos, según lo indicado en la tabla anterior.



1000

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2158543352>

Debido a la inexistencia de una normativa nacional referida a los efectos del ruido en la fauna, se utiliza el criterio de la EPA (United States Environmental Protection Agency, “Effects of Noise on Wildlife and Other Animals”, 1971.), el cual señala que niveles indicados en diversos estudios internacionales establecen que se requiere una exposición de al menos 40 días con niveles por sobre los 95 dB medidos en el oído de un ave para producir efectos permanentes en el aparato auditivo de éstas. Por otro lado, niveles sobre 85 dB podrían producir trastornos en el comportamiento de aves silvestres, por ejemplo migraciones a sectores con menos niveles de ruido.

De igual manera, se indica que en los reptiles se obtiene una dosis destructiva con niveles sonoros sobre 114 dB y tiempo de exposición sobre 7 días, mientras que niveles en torno a 63 dB no generan cambios conductuales sobre otras especies de mamíferos mayores.

En cuanto a los mamíferos, los estudios dicen que a los ratones les toma 3 semanas recuperar la sensibilidad original del oído luego de exponerse a una fuente sonora de 95 dB a 4 metros de distancia durante 500 segundos de manera intermitente (intervalos de 25 segundos con 5 de “descanso”).

Los niveles generados por las faenas de construcción y cierre no superarán los 85 dB en los puntos receptores, por lo que no se esperan impactos sobre las aves.

Debido a que las faenas son temporales, la posible alteración de la fauna también lo será, considerando que en la etapa de operación no se emitirán niveles de ruido que sobrepasen 68 dB.

En relación a la disponibilidad de recursos, debido a que los individuos evaluados corresponden a especies que presentan un amplio ámbito de hogar, el efecto se considera como poco significativo debido a que se produce un desplazamiento de los individuos hacia otros sectores del hábitat.

En relación a las emisiones atmosféricas, la estimación y modelación de emisiones concluye que no existirá un efecto sobre la calidad del aire.

En cuanto al PTS tal como se ha mencionado, según lo indicado en el Estudio de Emisiones, adjunto en el Anexo 6-2, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 6, no existirá un efecto significativo sobre la vegetación, por tanto se descartan efectos sobre la fauna silvestre. De la misma forma se descartan efectos debido a las modificaciones de quebradas y aumento de zonas impermeables.

Antes de iniciar las obras asociadas a la construcción del Proyecto se realizará un ahuyentamiento de cururos (*Spalacopus cyanus*) y rescate de los individuos de reptiles y micromamíferos pertenecientes a especies consideradas como de baja movilidad y que se encuentren bajo una categoría de conservación considerada como amenazadas de acuerdo a la legislación ambiental vigente. En el Capítulo 12 se encuentra el Permiso Ambiental Sectorial asociado a dicha medida.

Por tanto se concluye que el Proyecto no genera un efecto adverso significativo sobre la superficie con plantas, algas, hongos, animales silvestres y biota intervenida, explotada, alterada o manejada.

Observación: *¿Cómo pueden asegurar de que una equivocación de los operarios en la etapa de recepción de los residuos puede conducir a un accidente o catástrofe? Esta puede tener consecuencias enormes para la salud tanto de los trabajadores del centro como para la población de la comuna.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:



Para la Unidad de Recepción y Validación, lugar donde se llevará a cabo el inicio del proceso de tratamiento de residuos, el Proyecto contará con operadores especialistas en el manejo de residuos y sustancias peligrosas, que serán capacitados interna y externamente, con supervisión permanente.

Los residuos a ser recibidos y manejados por el Proyecto serán aquellos de las familias de residuos listadas en la Tabla N°1.3-1 “Residuos que se recibirán en el Centro” del Capítulo 1 del EIA, entre los que se encuentran: residuos sólidos contaminados con metales; residuos sólidos contaminados con hidrocarburos; residuos líquidos contaminados con ácidos; residuos sólidos o líquidos contaminados con cianuro; entre otros. Adicionalmente, en el punto 1.3.2.3 “Residuos que se recibirán” del Capítulo 1 del EIA, se presentan tabulados los residuos que el Proyecto estará habilitado a recibir y eliminar, para cada una de sus unidades de tratamiento. Cabe señalar que los residuos que ingresarán al Proyecto serán sometidos a distintas etapas de identificación y análisis de laboratorio para describir y verificar las características fisicoquímicas de estos, así como sus riesgos de su manejo y gestión.

Los análisis antes indicados se realizarán en las siguientes instancias:

- d) Muestreo y análisis previo (Muestreo comercial): Corresponde a una etapa previa al ingreso de los residuos al Proyecto, y es parte de los procedimientos de cotización y elaboración de propuestas para los generadores que requieren el servicio de eliminación de residuos. En este punto, el Proyecto evaluará la factibilidad de recibir dichos residuos, en orden a que se enmarquen dentro de los residuos que estará autorizado a recibir y a que exista la factibilidad técnica para tratar y recibir los residuos estudiados y que se presenten en óptimas condiciones de identificación, rotulado y de seguridad, embalado y estibado.

Los objetivos del proceso de muestreo y análisis antes señalado son:

- Caracterizar fisicoquímicamente los residuos y definir sus características de peligrosidad
- Entregar antecedentes técnicos al generador del residuo para el rotulado en origen de éste de acuerdo a la NCh-382 y NCh-2190 y de acuerdo a las características de peligrosidad del residuo.
- Establecer el tratamiento específico a realizar
- En el caso particular de residuos combustibles (aceites y solventes y otros con potencia calorífica significativa), analizar el potencial de revalorización energética
- En el caso particular de residuos con contenidos de metales (Cobre, Fierro, Aluminio, Zinc y otros), analizar potencial de recuperación.
- En el caso particular de residuos reciclables, analizar y definir potencial y procedimientos de reciclaje.
- Controlar la eficacia de los tratamientos realizados
- Informar cualquier necesidad o atención especial en su manejo y/o transporte

- e) Muestreo de Validación: Es el muestreo que se realizará en la etapa de recepción y descarga con la finalidad de validar las características definidas en la muestra previa del residuo. Dichas muestras se tomarán durante el proceso de inspección de los residuos recibidos y descargados, y se enviarán a laboratorio para análisis y ensayos, para corroborar las caracterizaciones previas y definir su destino dentro del Proyecto. En esta etapa se confirma y/o complementa el rotulado original (por el generador), de acuerdo a las correspondientes normas chilenas de rotulación, y en concordancia a los atributos propios e intrínsecos del residuo en cuanto a su peligrosidad y familia química que pertenece (ácido, base, oxidante, reductor, hidrocarburos, solvente, combustible, tóxico, etc.).

- f) Muestreo de control de calidad: Una vez que los residuos son sometidos al tratamiento definido por laboratorio, se realizará un muestreo del producto para verificar que el tratamiento aplicado logre los objetivos de tratamiento en cuanto a la minimización o eliminación de las características de peligrosidad de residuo original y se cumplan las condiciones de aceptación en el relleno de seguridad, autorizando su envío al Relleno de Seguridad en caso afirmativo, o instruyendo su re-procesamiento en caso que el estándar de tratamiento no se haya alcanzado.



El Laboratorio del Proyecto establecerá un programa de muestreo de los principales residuos habituales que ingresen, en términos de cantidad y/o complejidad, mediante el cual, en forma aleatoria, se tomarán muestras con el fin de verificar que no se hayan producido alteraciones en la composición original del residuo. De surgir una variación en la composición de los residuos respecto a la muestra de referencia con que se haya diseñado el tratamiento de algún residuo habitual, se informará de inmediato al Generador para que regularice esta situación, además de efectuar las actualizaciones de tipo técnico y comercial que correspondan.

Con toda la información disponible, en la etapa de recepción el Proyecto empleará un protocolo operacional para asegurar que los residuos serán manejados en todo momento con un criterio de seguridad y compatibilidad de acuerdo a los riesgos predefinidos, para lo cual el patio de recepción y las bodegas estarán sectorizadas y señalizadas en pleno cumplimiento de las tablas de incompatibilidades del D.S. N°148/2003 del MINSAL. Este protocolo incluirá la lectura de las hojas de seguridad de los residuos trasladados en el envío, donde indicará sus características de riesgo en el transporte y en su manipulación.

Cabe señalar que el personal del Proyecto que manipule los residuos en todas sus etapas, contará con información de apoyo, que entregue todo lo atinente al residuo que se será recepcionado, validado, manipulado y tratado. Dentro de esta información de apoyo, se encontrarán las hojas de seguridad para el transporte, las hojas de seguridad del residuo, el informe del laboratorio, el rotulado interno del Proyecto que posee la información necesaria para las tomas de decisiones, con el objeto de que los operadores conozcan la naturaleza del residuo recepcionado, rotulación NFPA (rombo NFPA 704) según la norma chilena NCh1411/78 y las medidas de seguridad que se deberán implementar y aplicar tales como la definición de los elementos de protección personal a utilizar, condiciones particulares de manipulación y tratamiento para un correcto manejo. Adicionalmente, el Proyecto contará en toda ocasión un Jefe de turno, profesional químico, quien supervisará y resolverá en terreno cualquier duda respecto al manejo de un residuo en particular.

El rotulado interno del residuo incorporará la siguiente información:

- Código del residuo, éste posee información de los atributos intrínsecos del residuo, tales como código del generador, código único del residuo, tipo de residuo (sólido, líquido, gas), naturaleza química del residuo (ácido, base o alcalí, oxidante, reductor, tóxico, etc.)
- Nombre del generador
- Tipo de residuo
- Característica de peligrosidad
- Unidad definida para su almacenamiento
- Unidad definida para su tratamiento
- Fecha
- Peso bruto
- Peso neto
- Plantilla de rotulado según el color característico de la planta a derivar (rojo= RRR, Verde = Relleno de Seguridad, Café = Estabilización Rises , azul = Estabilización Riles, blanco= NP)

Con esto, el Proyecto asegurará que el residuo se maneje de acuerdo a su riesgo, bien identificado, correctamente ubicado, con condiciones controladas de almacenamiento y en forma segura para su gestión y manipulación, y así evitar errores de los operarios en la etapa de recepción de los residuos.

Observación: En la tabla 2.6.2: Relación actividad- Elemento Ambiental/Sociocultural, Etapa de Operación, se indica: Las Operaciones de Tratamiento del Centro consideran que solo afectarán la calidad del aire y los niveles de ruido las siguientes actividades. Operación de Unidades Circulación y operación de camiones y maquinaria Circulación y operación de vehículos menores y solo al ruido, la Descarga e inspección de residuos. Sin embargo el proyecto indica que el material transportado por camiones será recibido en la Unidad de Recepción donde se llenará una ficha con una clave para ser transportado al Centro de Operaciones,



de modo que los operarios que reciben los residuos nunca se enteran de la naturaleza de ellos si corresponden a ácidos, a bases, a residuos corrosivos, a residuos con asbesto o con cianuro, etc.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. . Según se establece en el procedimiento de evaluación ambiental, los operadores del Centro serán especialistas en el manejo de residuos y sustancias peligrosas. Ellos serán capacitados permanentemente, lográndose una expertise en el área.

De igual forma, el personal que manipule los residuos en todas sus etapas, siempre contará con información de apoyo, que entregue todo lo atinente al residuo que se está recepcionando, validando, manipulando y tratando. Entre esta información de apoyo, es posible mencionar las hojas de seguridad para el transporte, las hojas de seguridad del residuo, el informe del laboratorio del Centro, el rotulado interno del Centro que posee toda la información necesaria para las tomas de decisiones por lo que los operadores si conocerán la naturaleza del residuo recepcionado, rotulación NFPA (rombo NFPA 704) según la norma chilena 1411/78 y las medidas de seguridad que se deben implementar y aplicar tales como la definición de los elementos de protección personal EPP a utilizar, condiciones particulares de manipulación (no mezclar con agua, con álcali, con ácidos , etc.) y tratamiento para un correcto manejo (ambiente ventilado , presión negativa , evitar chispas , etc.).

El rotulado del residuo incorporará la siguiente información:

- Código (clave) del residuo, éste posee información de los atributos intrínsecos del residuo, tales como código del generador, código único del residuo, tipo de residuos (sólido, líquido, gas), naturaleza química del residuo (ácido, base o alcalí, oxidante, reductor, toxico, etc.)
- Nombre del generador
- Tipo de residuo
- Característica de peligrosidad
- Unidad definida para su almacenamiento
- Unidad definida para su tratamiento
- Fecha
- Peso bruto
- Peso neto
- Color característico de la planta a derivar (rojo= RRR, Verde = Relleno de seguridad, Café = estabilización rises, azul = estabilización riles, blanco= NP).

Con esto, se asegura que el residuo este siempre se maneje de acuerdo a su riesgo, , correctamente identificado y ubicado en condiciones controladas de almacenamiento y en forma segura para su gestión y manipulación.

Cabe señalar que los residuos a ser recibidos y manejados por el Centro serán sometidos a distintas etapas de identificación y análisis de laboratorio, de manera de describir y verificar las características fisicoquímicas de los residuos que gestionará. Estos análisis se realizarán al menos en las siguientes instancias:

- m) Muestreo previo (Muestreo comercial). Corresponde a una etapa anterior a que el residuo se envíe al Centro, y es parte de los procedimientos comerciales de cotización y elaboración de propuestas para los generadores que requieren el servicio de eliminación de residuos que se prestará en el Centro. El Centro, a su vez, evalúa la factibilidad de recibir dichos residuos, en orden a que se enmarquen dentro de los residuos que estará autorizado a recibir y a que exista la factibilidad técnica y oportuna para tratar y recibir los residuos estudiados.

Los objetivos del proceso de muestreo y análisis previo de los residuos son:

- Caracterizar fisicoquímicamente los residuos y definir sus características de peligrosidad.



- Entregar antecedentes técnicos al generador del residuo para el rotulado de éste de acuerdo a la NCh-382 y NCh-2190 y de acuerdo a las características de peligrosidad del residuo.
 - Establecer el tratamiento específico a realizar en el Centro.
 - En el caso particular de residuos combustibles (aceites y solventes y otros con potencia calorífica significativa), analizar el potencial de revalorización energética.
 - En el caso particular de residuos con contenidos de metales (Cobre, Hierro, Aluminio, Zinc y otros), analizar potencial de recuperación.
 - En el caso particular de residuos reciclables, analizar y definir potencial y procedimientos de reciclaje.
 - Controlar la eficacia de los tratamientos realizados.
- n) Muestreo de validación. Es el muestreo realizado en la etapa de recepción y descarga al Centro con la finalidad de validar las características definidas en la muestra previa del residuo, para el cual se estableció un tratamiento a aplicar. Dichas muestras se toman durante el proceso de inspección de los residuos recibidos y descargados, y se envían al laboratorio para que efectúen los análisis y ensayos que correspondan, que permitan corroborar las caracterizaciones previas y definir su destino en el Centro.
- En esta etapa se confirma y/o complementa el rotulado original (definido por el generador), de acuerdo a las correspondientes normas chilenas de rotulación, y en concordancia a los atributos propios e intrínsecos del residuo en cuanto a su peligrosidad y familia química a la que pertenece (ácido, base, oxidante, reductor, hidrocarburos, solvente, combustible, tóxico, etc.).
- o) Muestreo de control de calidad: Una vez que los residuos son sometidos al tratamiento definido por laboratorio del Centro, se realizará un muestreo del producto tratado para verificar que el tratamiento aplicado logró los objetivos de tratamiento en cuanto a la minimización o eliminación de las características de peligrosidad de residuo original, autorizando su envío al Relleno de Seguridad en caso afirmativo, o instruyendo su re-procesamiento en caso que el estándar de tratamiento no se haya alcanzado.

El Laboratorio del Centro establecerá un programa de muestreo de los principales residuos habituales que lleguen al Centro, en términos de cantidad y/o complejidad, mediante el cual, en forma aleatoria, se tomarán muestras con el fin de verificar que no se hayan producido alteraciones en la composición original del residuo. De surgir una variación en la composición de los residuos respecto a la muestra de referencia con que se haya diseñado el tratamiento de algún residuo habitual, se informará de inmediato al Generador para que regularice esta situación ante la autoridad, además de efectuar las actualizaciones de tipo técnico y comercial que correspondan.

Observación *¿De qué modo pretende compensar la formación de los aerosoles troposféricos que se formarán debido a las emanaciones en las etapas de procesamiento de los residuos?*

Las transformaciones químicas a las que someterán los residuos peligrosos para disminuirles su peligrosidad, muchas de ellas emitirán vapores tóxicos que pueden ser extraídos mediante campanas pero finalmente su destino será la atmósfera. Se contempla el uso de filtros pero ellos tienen un cierto rendimiento en su capacidad de absorción, así es que las operaciones químicas darán origen a emisión de contaminantes a la atmósfera. Las bajas temperaturas de la noche y el rocío producirán la formación de aerosoles que finalmente contaminan los suelos y la vegetación de la zona aledaña y según el tipo de condiciones atmosféricas emigran a otras zonas.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:



El Proyecto presentó un Informe de Calidad del Aire en el Anexo 23 “Actualización Informe de Calidad del Aire” de la Adenda, donde se establece que las emisiones del Proyecto serán de baja energía por lo que se dispersarán rápidamente y decaerán prácticamente dentro del recinto del Proyecto. Lo anterior se debe a que las emisiones de las etapas de procesamiento de residuos se producirán a baja altura (a diferencia de proyectos de generación termoeléctrica con chimeneas de 50 m o más), por lo que no serán transportadas a la alta atmósfera, por lo que no se formarán aerosoles troposféricos.

Cabe destacar que todos los procesos de tratamiento de residuos ocurrirán dentro de naves techadas y provistas con equipos de control y abatimiento de polvos y gases. Este sistema de control estará formado por la aplicación de tres tecnologías de control: equipos de filtración de mangas y telas para el abatimiento de material particulado operacional, equipos lavadores de gases y equipos filtradores para el control químico de gases de los flujos de aire aspirado desde los puntos de emisión. Para mayor información, el sistema de extracción de polvo y tratamiento de gases se encuentra descrito en el Anexo 1-16 “Sistema de Extracción de Polvo y Tratamiento de Gases” de la Adenda.

Finalmente cabe destacar que las principales emisiones del Proyecto se producirán por movimientos de tierra inerte, y solo una parte menor de estas, y en forma esporádica (una vez por semana), corresponderán a emisiones de la planta de procesamiento.

Observación: *Además los filtros que se propone utilizar tienen tiempos de vida corta y su rendimiento no es de un 100%. ¿Cómo se va a fiscalizar el reemplazo de los filtros y la fiscalización de las operaciones de las plantas de tratamiento químico del Centro?*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

El funcionamiento de los sistemas de control de emisiones del Proyecto estará permanentemente apoyado con procedimientos de mantenimiento de tipo predictivo y preventivo, y contará con un seguimiento de las variables de control de su eficiencia. Dicha información se utilizará para planificar el programa de reemplazo o recuperación de sus medios filtrantes. Este procedimiento permitirá reemplazar o reforzar los medios filtrantes con anterioridad a su estado de saturación y de tal forma de mantener la eficiencia de los sistemas. Para mayores antecedentes ver el Anexo 1-19 “Plan de Mantenimiento” del Capítulo 1 del EIA.

Cabe destacar que estos equipos fueron definidos específicamente para esta aplicación, que considera su operación en conjunto con la ejecución de los tratamientos de eliminación de residuos peligrosos en modelo batch.

El sistema de control total de emisiones del Proyecto estará formado por la aplicación de las siguientes tres tecnologías de control:

- Equipos de filtración de mangas y telas para el abatimiento de material particulado operacional: En este tipo de equipos, diseñados para la captura de material particulado, el flujo de aire aspirado por el ventilador pasará por el material de filtro que retira las partículas. Dicho filtro de tela, utilizado para retener partículas finas, puede sobrepasar el 99% de remoción en la mayoría de las aplicaciones para material particulado.

El control de su nivel de eficiencia se realizará en forma instrumental y automática, y sucederá en todo el ciclo de filtración, para lo cual se emplearán medidores de presión de los medios filtrantes como manómetros diferenciales y alarmas sonoras.

Cuando la tela se aproxima a su nivel de saturación por partículas, esto es detectado por el sensor de presión diferencial por el aumento de presión en uno de las cámaras del equipo, para de forma automática desprender las partículas de la tela en circuito cerrado, dejando el medio filtrante completamente operativo nuevamente.



Lo anterior corresponde a un sistema auto limpiante, de bajo consumo de insumos y energía y de bajo mantenimiento. Adicionalmente existirá un programa de reemplazo programado de los medios filtrantes (telas), consistente en su cambio cuando cumplan un 80 % del tiempo recomendado como vida útil del fabricante o cuando en el mantenimiento predictivo o preventivo se detecte alguna anomalía tales como: desgaste por abrasión o envejecimiento, condensación, tensión errónea, mangas sin elasticidad y/o humedad. Los materiales residuales retenidos en la tolva de limpieza serán tratados como un residuo peligroso con las indicaciones del Laboratorio del Centro en la Unidad de tratamiento de RISES. Este equipo proyectará su aspiración mediante campanas de alto rendimiento y cobertura hacia todos los puntos donde exista alguna posibilidad de que exista material en suspensión.

- Equipos lavadores de gases: Corresponden a equipos diseñados para el abatimiento de los componentes condensables, hidrosolubles y material particulado de los gases aspirados, que estarán compuestos por un scrubber húmedo (lavador de gases) en flujo contracorriente, con soluciones de lavado adecuado para cada caso y naturaleza de los gases emitidos como medio filtrante.

Como medio filtrante o lavador se empleará con una solución de lavado con reactivos químicos activos adaptados al proceso. El agua de lavado se aplicará en forma de spray con alta presión a través de boquillas en el flujo de aire en contracorriente al flujo de aire aspirado desde los reactores de la unidad. Los flujos de aerosoles y gases contaminantes en la corriente de aire se eliminarán por absorción o por las reacciones químicas con la solución de lavado. Las gotas de agua de lavado serán separadas de los gases de salida y volverán a circular de nuevo al estanque de la solución de lavado. El polvo y los componentes contaminantes desde los gases del proceso se eliminarán periódicamente a través del despiche del sistema y serán tratados como residuos peligrosos y procesados en la unidad correspondiente.

Este sistema de control en húmedo de gases y vapores podrá abatir más del 97% de las sustancias hidrosolubles y condensables, y un 99% de polvo en suspensión y arrastre de vapor.

El sistema de control de la eficiencia de estos equipos será de carácter instrumental, es decir, contará con sistemas de medición y alarmas en línea de parámetros químicos tales como pH, potencial redox, temperatura, y cualquier otro parámetro de control que permita medir la eficiencia del sistema en todo momento. En caso de existir variaciones, consumos o agotamiento de los medios filtrantes o soluciones de lavado, se procederá al cambio o recuperación de los medios filtrantes, por adición de los reactivos de control o neutralización optimizados caso a caso para todos los tratamientos planificados y diseñados por el Laboratorio del Proyecto.

La torre de lavado o scrubber corresponde a un equipo vertical de abatimiento, que contendrá una cierta cantidad de cuerpos de relleno que varía según el caudal de aire. Los materiales generalmente utilizados son el metal, la cerámica, los materiales termoplásticos en general.

- Equipos filtradores para el control químico de gases de los flujos de aire aspirado desde los puntos de emisión, del tipo no condensables y principalmente orgánicos, basado en un equipo de filtración químico de adsorción con carbón activado y aditivos específicos como medio filtrante y con un amplio rango de tiempo de residencia. Corresponden a equipos que permiten el control de emisiones gaseosas del tipo no condensables y consecuentemente olores causados por componentes orgánicos tipo COV y aromáticos contenido en los residuos y posiblemente liberados al ser sometidos a reacciones exotérmicas (principalmente neutralización ácido-base). El carbón activado es apropiado para la remoción con una eficiencia mayor al 99 % de los siguientes compuestos:
 - o Compuestos orgánicos volátiles y semivolátiles, tales como: Benceno, tolueno, xileno, acetona, fenoles, dimetilfosfatos, estireno, gasolina, combustible diesel, solventes, desengrasantes, pesticidas, pinturas, resinas, alquiltatos, bencina, etc.
 - o Hidrocarburos Halogenados, tales como: Cloruro de Metileno, Metil Cloroformo, percloroetileno, productos de limpieza, Fumigantes, Pesticidas, etc.
 - o Compuestos olorosos, tales como: sulfuro de hidrógeno, mercaptano, terpenos, benceno, alquitrán, compuestos orgánicos aromáticos y halogenados, entre otros.



En este tipo de equipo de depuración de aire, la medición y control de su eficiencia, es de carácter instrumental y se realizará por dos medios, siendo la óptima la medición de la presión diferencial de agotamiento o saturación en la cámara interna del equipo. De existir aproximación al nivel de saturación, se aumentará la presión en la zona de filtración, lo que indica la proximidad de la necesidad de recambio o recuperación del medio filtrante. Este control de lectura de manómetro diferencial será seguido diariamente por el departamento de mantenimiento en su plan de mantenimiento preventivo y predictivo, quien programará el recambio o recarga del medio filtrante químico, manteniendo de esta forma, y en todo momento, la eficiencia de los equipos de depuración química en sus óptimos niveles.

Todos los medios filtrantes empleados en el Proyecto requerirán de un seguimiento permanente de las variables operacionales, eficiencias y agotamientos, para lo cual se realizarán todas las medidas necesarias para mantener las condiciones de estos sistemas de control en un estado de plena eficiencia. Para lo anterior, se contempla aplicar un Plan de Verificación del Centro y la implementación y seguimiento del plan de mantenimiento del Centro, que incorpora las mediciones periódicas de los instrumentos de control y los reemplazos necesarios y oportunos de acuerdo al plan de mantenimiento y reemplazos.

Para el control interno, se mantendrá un registro donde se indiquen las lecturas instrumentales, las mantenciones y reemplazos de los filtros, a fin de asegurar el estado de éstos para su correcto funcionamiento en todo momento.

En relación a las operaciones de las plantas de tratamiento químico del Proyecto, con posterioridad a que el residuo haya sido tratado o procesado en alguna de estas unidades de tratamiento, se procederá a su muestreo de control de calidad.

Para el caso de los residuos sometidos a procesos de recuperación, reciclaje o revalorización, los resultados de los análisis de laboratorio correspondientes, tendrán el objetivo de conocer las especificaciones técnicas de los materiales finales obtenidos, en cuanto a su nivel de pureza, concentración, capacidad calorífica u otras características que certifiquen su calidad para ser aceptados y utilizados en la industria como materias primas o insumos.

Para el caso de los residuos tratados en las unidades de RISES y RILES, los resultados de estos análisis incluirán la determinación de la eficacia del tratamiento de estabilización realizado, ya sea eliminación o minimización de la características de peligrosidad que los caracterizaban (corrosividad, reactividad, inflamabilidad y/o toxicidad extrínseca) o la eficacia de los procesos de solidificación, encapsulamiento u otro tratamiento que haya sido aplicado.

El Laboratorio del Proyecto implementará, para estas actividades de control de calidad, entre otras, las técnicas descritas en la Resolución Exenta 292, de 2005, del Ministerio de Salud donde se fijan las metodologías para la caracterización de la peligrosidad de los residuos peligrosos, junto con los alcances descritos en el mismo Reglamento D.S. N°148/03 del MINSAL, en su Título II, además de todas las técnicas analíticas y de apoyo a los ensayos de tratabilidad de los residuos. Estas técnicas son:

- a) Método para determinar punto de Inflamación: Copa cerrada Setaflash – EPA-1020.
- b) Método para determinar punto de Inflamación: Copa cerrada Pensky-Martens – EPA-1010.
- c) Método para determinar la Corrosividad: Tasa de Corrosión – EPA-1110 A.
- d) Método para determinar la característica de Toxicidad por Lixiviación; Test TCLP - EPA- 1311.

La caracterización, análisis, ensayos y controles de las muestras tendrán también como objetivos:

- Determinar su factibilidad de recuperación, revalorización y/o reciclaje



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2158543352>

- Evaluar la necesidad de realizar un acondicionamiento o tratamiento al residuo, tanto interno como externo.
- Diseñar este tratamiento.
- Controlar la eficiencia del tratamiento realizado.
- Caracterizar los sub-productos internos (lixiviado relleno de seguridad, aguas de proceso, lodos filtrados planta RILES).
- Diseñar y controlar los tratamientos de estos subproductos.
- Análisis previos

Cabe mencionar que el Proyecto, previo a la recepción de residuos, deberá realizar las gestiones con los generadores de estos residuos y fijar las condiciones para la aceptación/recepción de ellos sobre la base de los planes de manejo del generador y declaración de su característica de peligrosidad, basados en análisis y caracterizaciones de muestras previas o preliminares al envío del residuo por parte del generador para su tratamiento. La muestra obtenida podrá ser enviada al Laboratorio del Proyecto o también a uno externo acreditado y autorizado para su caracterización química y determinación de su característica de peligrosidad, información con la cual se diseñará su tratamiento o manejo. Esta actividad se completará con la aprobación del servicio por parte del generador, programación del plan de entregas y su posterior gestión al interior del Proyecto.

Observación: ¿Cuál es la cantidad de agua que se usará en los procesos de operaciones, ya sea en reacciones químicas o para limpieza de material utilizado?

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se indica que:

De acuerdo al punto 3.3.3 del anexo 20 de la Adenda, Balance Hídrico, (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2016/01/14/Anexos_19__20__51_y_53.zip) la principal corriente de salida de agua del sistema hídrico del Centro corresponderá al agua de procesos que será utilizada en el tratamiento de los residuos en las distintas Unidades del Centro. Los tratamientos de estabilización de micro y macro encapsulación que serán los tratamientos mayoritarios aplicados a los residuos industriales sólidos recibidos, son tratamientos que presentan un consumo de agua importante. Esta agua, al formar parte de la mezcla de estabilización-encapsulación junto con los otros reactivos involucrados, pasa formar estructuras cristalinas que se solidifican. De ese modo, el agua utilizada en este proceso se consume, y se genera una salida de agua del sistema. En otras unidades también se requiere de la adición de agua de procesos para preparar y homogenizar soluciones, preparar reactivos, lavar queques de filtrado, etc. a la vez que se consume agua como contenido de humedad den los productos resultantes de los tratamientos (lodos, precipitados, cementos metalúrgicos, entre otros.).

Las cantidades de residuos a tratar en cada Unidad, y el consumo promedio unitario de agua de proceso, para cada Unidad de Tratamiento, son los siguientes:

Unidad	Residuos a tratar (ton/año)	Consumo unitario de agua (t agua / t residuo)	Consumo total de agua (t/año)



Residuos industriales sólidos (01 y 02)	77.525	0,6	46.506
Residuos industriales líquidos	14.225	0,25	4.620
Recuperación de Metales	14.725	0,45	6.653
Total general	106.475		57.779

Fuente: punto 3.3.3 anexo 20 Adenda.

En cuanto al agua de lavado y consumo humano, el punto 3.3.1 del referido informe de balance hídrico, señala que Dado que no existe factibilidad sanitaria en el sitio de emplazamiento del proyecto, así como tampoco existe la disponibilidad de fuentes de abastecimiento de agua superficial o subterránea, el Centro deberá abastecerse a través de camión aljibe desde una fuente externa. También deberá dar una solución particular in situ al tratamiento de aguas servidas. Las corrientes de entradas de agua fresca para uso sanitario y de aseo y limpieza serán las siguientes:

Agua fresca para uso como agua potable (tratada en la planta potabilizadora del Centro)

Agua fresca para lavados (lavado de ruedas y envases, pavimentos y equipos, equipos lavadores de gases)

El consumo de agua potable del centro se ha calculado en base a una población flotante de 80 personas (la dotación propia del centro se estima en 52) y un consumo por persona de 150 litros/día.

En base a estos valores, se tendrá un consumo de agua potable de 12 m³/día en el Centro.

Por otro lado, se estima un consumo diario de agua fresca de 10 m³ para el suministro de los equipos lavadores de gases húmedos (scrubbers) y los sistemas de lavado de ruedas y envases, el lavado periódico de equipos y pavimentos de la Unidades de Tratamientos y de la zona de manejo de residuos (todos con hidrolavadoras de bajo consumo de agua).

De acuerdo al Estudio de Impacto Ambiental y sus adendas, toda el agua potable usada será recolectada por el sistema de alcantarillado del centro y será conducida a la planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS), la cual ha sido dimensionada acorde al caudal de consumo de agua potable antes indicado (12 m³/día). El efluente de esta PTAS deberá presentar un estándar suficiente para ser reutilizado directamente como agua de proceso en las Unidades de Tratamiento del Centro, por lo cual será conducido hasta los estanques de agua de procesos de la Unidad de RILES que alimentan la red de agua de procesos del Centro.

Cuantitativamente, se tendrá entonces un volumen diario de entrada al sistema hídrico de 12 m³/día de agua desde una fuente externa al proyecto, para abastecer los requerimientos de agua fresca para agua potable y agua de lavado. Expresado en un caudal anual, corresponderá a 5.808 m³/año. Este mismo caudal, luego de su tratamiento, en caso de ser necesario, pasará a ser agua de procesos que se acumulará, distribuirá y consumirá en las Unidades de Tratamiento del Centro.

Observación: *¿Cuál es la forma en que se eliminarán estas aguas contaminadas?*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se indica que:



Conforme al Estudio de Impacto Ambiental y sus sucesivas adendas, el fluente generado en las diferentes unidades del Centro será recirculado a fin de volver a ser utilizado como agua de procesos, por lo que no podrá haber descargas al medio ambiente. El transporte, almacenamiento y utilización de los residuos industriales líquidos, será realizado a través de canalizaciones, bombas, válvulas y estanques sellados y con dosificación directa en los reactores de las unidades de procesos donde será utilizada.

A mayor abundamiento, de acuerdo a las respuestas 6.5 b) de la Adenda y 2.8.3 de la Adenda Complementaria, la recirculación del efluente de la Unidad de procesos de residuos industriales líquidos se refiere a que este efluente será utilizado y consumido en los procesos de tratamientos de los residuos que serán manejados en ésta y otras Unidades del Centro, de este modo, el efluente de la Unidad de residuos industriales líquidos corresponde finalmente a un insumo de los procesos que se llevan a cabo en otras unidades del Centro. La calidad del agua de procesos del Centro deberá ser controlada permanentemente mediante métodos analíticos de campo con pH-metro, conductivímetro y determinación de potencial redox para caracterizarla y verificar que no se presenten parámetros alterados que afecten su uso en los procesos para la que será utilizada como insumo. En caso de detectarse alguna alteración indeseada, tal como aumento o reducción extrema de pH, aumento de conductividad eléctrica, presencia de sólidos en suspensión, etc., estas aguas deberán ser muestreadas y caracterizadas en el laboratorio del Centro y se le aplicarán los tratamientos definidos por los ensayos de tratabilidad y que serán los necesarios para eliminar esa característica no deseada (mediante procesos fisicoquímicos tales como: coagulación, floculación, decantación, neutralización, oxidación, precipitación, etc.) para su reacondicionamiento para ser utilizada como agua de procesos.

En igual sentido, y de conformidad a la información referida al Permiso Ambiental Sectorial Misto contenido en el artículo 139 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, el proyecto no tendrá descargas de riles a ningún cuerpo de agua receptor o sistema de recolección. El Proyecto manejará todos los flujos de agua alterada bajo el concepto de "cero descarga", como un circuito cerrado al interior del Centro. Las principales entradas al sistema serán los residuos industriales líquidos externos y, desde el punto de vista interno, los lixiviados del relleno de seguridad, las aguas lluvias, aguas de laboratorio, aguas de lavado, entre otras.

Observación: *¿Cuál es la forma de eliminar los solventes, sin contaminar el ambiente?*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Según consta en el procedimiento de evaluación, Los residuos peligrosos generados en la construcción del Proyecto, estimados en 600 L/mes, corresponderán principalmente a algunas pinturas, desmoldantes, solventes, combustibles, guaipes, entre otros, los cuales serán almacenados en una Bodega de Residuos Peligrosos, cuya construcción tendrá las siguientes condiciones:

- g) Base continua, impermeable y resistente estructural y químicamente a los residuos.
- h) Cierre perimetral de 1,80 metros de altura que impida el libre acceso de personas y animales.
- i) Techo que proteja a los residuos de condiciones ambientales tales como humedad, temperatura y radiación solar.
- j) Contará con un sistema que permita minimizar la volatilización, el arrastre o la lixiviación y en general cualquier otro mecanismo de contaminación del medio ambiente que pueda afectar a la población.
- k) Tendrá una capacidad de retención de escurrimientos o derrames no inferior al volumen del contenedor de mayor capacidad ni al 20% del volumen total de los contenedores almacenados.
- l) Contará con señalización de acuerdo a la Norma Chilena NCh 2.190 Of 93.

Estos residuos serán retirados por empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria.

En la fase de operación, respecto al manejo de residuos peligrosos, el proeycto no generará residuos peligrosos propios que deban ser manejados por terceros; todos los subproductos de tratamientos serán tratados al interior del Centro. Adicionalmente, el Centro mantendrá permanentemente un plan de limpieza de calles y áreas de trabajo, operación realizada con maquinaria específica para barrido, lavado y aspirado de calles y zonas de



recepción y tratamiento. Los materiales recuperados con estas aspiradoras serán procesadas en la unidad de tratamiento de RISES para su correcto acondicionamiento antes de ser derivados al relleno de seguridad. Otros residuos asimilables a peligrosos, puntuales (ropas de trabajadores, guapies, guantes, tarros de pinturas de mantenciones; etc.) serán a su vez, incorporados en los procesos de recuperación de las unidades de plantas y sus residuos, tratados y finalmente dispuestos en las celdas de seguridad. Se estima una producción de residuos de este tipo residuos operacionales de 1.200 kg/mes Por tanto, el Proyecto no genera o presenta riesgo para la salud de la población, por la exposición a contaminantes debido al impacto generado por el manejo de residuos sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.

Observación: *¿Por qué no consideran la formación de aerosoles y de lluvia ácida en la tropósfera?*

La Tabla 2.7-4 Emisiones por procesamiento de residuos en la planta muestra:

Componente	Emisión Año	Emisión día	Emisión hora
SO _x	3,51 t/año	19,92 kg/día	5,50 kg/h
Cl ₂	0,15 t/año	7,98 kg/día	1,99 kg/h
NO	0,03 t/año	4,79 kg/día	1,43 kg/h
NO ₂	0,03 t/año	1,20 kg/día	0,08 kg/h

Estos gases en la atmósfera forman aerosoles ácidos, los que conducen a la formación de la llamada "lluvia ácida" la cual tiene efectos de corrosión sobre edificios, flora, fauna y afecta las vías respiratorias. Además los gases NO_x (que es la suma de las emisiones de NO y de NO₂) contribuyen a la formación del smog fotoquímico en presencia de la luz solar con la formación de ozono troposférico y de PAN entre otros.

Por lo tanto la salud de la población de Tiltil será afectada enormemente por estas emisiones aun cuando legalmente se realicen compensaciones.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

Durante la fase de construcción del Proyecto, las emisiones corresponderán principalmente a material particulado (PTS, MP10 y MP2,5) y gases de combustión (CO, SO₂, NO_x, HC y COV) derivadas de las fuentes asociadas a movimientos de tierra y circulación de maquinarias por caminos no pavimentados. Estas fuentes tienen la característica de no poseer energía térmica ni la velocidad suficiente para ascender a la atmósfera, por lo que su efecto solo se circunscribe al área de localización del Proyecto (distribución local).

Por otra parte y respecto a las emisiones asociadas a la planta de tratamiento, ésta corresponden principalmente a gases (SO_x, NO_x, Cl y COV), las cuales serán esporádicas (asociado solo a tratamientos de neutralización de residuos corrosivos), las que además se dispersan rápidamente a la salida de las chimeneas (según la modelación de dispersión adjunta en el Anexo 5.1 "Modelación de la Dispersión de las Emisiones Atmosférica de Contaminantes Provenientes del Proyecto Centro Integral de Gestión de Residuos Industriales" de la Adenda Complementaria) y tampoco tienen la energía ni la continuidad para generar un efecto de arrastre a la alta atmósfera. En particular respecto al NO_x, tal como se observa en las Tablas 114 y 121 del Anexo 1 de la Adenda Complementaria 2, la emisión de este compuesto durante la operación del Proyecto será mínima, por lo que se descarta la formación de lluvia ácida, smog fotoquímico o aerosoles troposféricos derivados de la operación.

Por último, y con el objeto de analizar la afectación de estas emisiones sobre la salud de la población, se realizó una modelación de calidad del aire (Anexo 5.1 de la Adenda Complementaria), en la cual se descarta un efecto significativo sobre ella, y en específico sobre Rungue, localidad más cercana al Proyecto y a 3 km de distancia.



Sin perjuicio de lo anterior, cabe señalar que el Proyecto, tanto en sus fases de construcción como operación, supera los límites permitidos en el art. 98 del PPDA de la Región Metropolitana (D.S. N°66/2009) para los contaminantes MP10 entre los años 0 y 28, y para NOx en el año 19. El detalle se presenta en las Tablas 173 y 174 del Anexo 1 de la Adenda Complementaria 2.

Además, en la Unidad de Revalorización, Recuperación y Reciclaje del Área de Procesos; se implementarán equipos de captura y abatimiento de polvo y gases. Los detalles de los sistemas de abatimiento se presentan en la Tabla 5 del ICE.

Observación: *¿Por qué no consideran la notable disminución de la visibilidad, debido a la formación de aerosoles troposféricos?*

Este hecho dificultará enormemente el transporte de aviones que circulan en esta zona cercana al aeródromo de Pudahuel.

También como el proyecto no contempla las emisiones producto de los viajes de transporte los residuos desde Santiago a la planta, ni de los insumos necesarios diariamente, (químicos, agua, alimentación, personal de planta, entre otros), los valores indicados en la tabla 2.7-4 aumentarán significativamente los valores producto del transporte diario.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

Durante la fase de construcción del Proyecto, las emisiones corresponderán principalmente a material particulado (PTS, MP10 y MP2,5) y gases de combustión (CO, SO₂, NOx, HC y COV) derivadas de las fuentes asociadas a movimientos de tierra y circulación de maquinarias por caminos no pavimentados. Estas fuentes tienen la característica de no poseer energía térmica ni la velocidad suficiente para ascender a la atmósfera, por lo que su efecto solo se circunscribe al área de localización del Proyecto (distribución local).

Por otra parte y respecto a las emisiones asociadas a la planta de tratamiento, ésta corresponden principalmente a gases (SOx, NOx, Cl y COV), las cuales serán esporádicas (asociado solo a tratamientos de neutralización de residuos corrosivos), las que además se dispersan rápidamente a la salida de las chimeneas (según la modelación de dispersión adjunta en el Anexo 5.1 “Modelación de la Dispersión de las Emisiones Atmosférica de Contaminantes Provenientes del Proyecto Centro Integral de Gestión de Residuos Industriales” de la Adenda Complementaria de la Adenda Complementaria) y tampoco tienen la energía ni la continuidad para generar un efecto de arrastre a la alta atmósfera. En particular respecto al NOx, tal como se observa en las Tablas 114 y 121 del Anexo 1 de la Adenda Complementaria 2, la emisión de este compuesto durante la operación del Proyecto será mínima, por lo que se descarta la formación de lluvia ácida, smog fotoquímico o aerosoles troposféricos derivados de la operación.

Sin perjuicio de lo anterior, cabe señalar que el Proyecto, tanto en sus fases de construcción como operación, supera los límites permitidos en el art. 98 del PPDA de la Región Metropolitana (D.S. N°66/2009) para los contaminantes MP10 entre los años 0 y 28, y para NOx en el año 19. El detalle se presenta en las Tablas 173 y 174 del Anexo 1 de la Adenda Complementaria 2.

Además, en la Unidad de Revalorización, Recuperación y Reciclaje del Área de Procesos; se implementarán equipos de captura y abatimiento de polvo y gases. Los detalles de los sistemas de abatimiento se presentan en la Tabla 5 del ICE.

Observación: *En la tabla 2.6.2 se indica que las Operaciones del Relleno de seguridad solo afectarán la calidad del aire y el nivel de ruido, sin considerar la posibilidad de errores en la manipulación de los rellenos,*



golpes, emanaciones de gases o material PM 10 y PM 2,5 u otros, que pueden ser causa de graves accidentes y de contaminación atmosférica.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

Durante la fase de construcción y operación del Proyecto, las fuentes de emisión corresponden básicamente a movimientos de tierra y uso de maquinaria. En este sentido y en caso de que alguna maquinaria presente fallas, dejará de ser utilizada en las operaciones del Proyecto.

Por otra parte, es importante señalar que el diseño del Proyecto dará cumplimiento al D.S. N° 148/03 del MINSAL sobre Manejo de Residuos Peligrosos, por lo que se contemplan medidas de seguridad y sanitarias mínimas para poder operar el relleno de seguridad. Sin perjuicio de esto y en caso de presentarse alguna contingencia o emergencia, el proyecto considera un Plan de Emergencias que contiene las acciones a ejecutar en caso de accidentes, para lo cual el Proyecto contará con una Brigada de Emergencia propia.

El objetivo principal de este Plan es establecer un protocolo de acción para el manejo coordinado de las acciones destinadas a prevenir y/o enfrentar las emergencias que afecten la vida y la salud de las personas, el medio ambiente y los bienes asociados a la operación del Proyecto. En este Plan se definen entre otros aspectos:

- Funciones y responsabilidades de los miembros de la cadena de mando del manejo de emergencias:
 - o Director de Emergencias
 - o Jefe de Intervención
 - o Equipo de primera intervención
 - o Equipo de evacuación
- Clasificación de emergencias en función de gravedad
 - o Conato de emergencia
 - o Emergencia Parcial
 - o Emergencia General
- Procedimiento de activación de alarmas y alerta (comunicación)
- Procedimiento de evacuación
- Medios materiales para el control de emergencias
 - o Medios de aviso y alarma de emergencias
 - o Medios de control de incendios
 - o Medios de control de derrames



Por otro lado, el Plan de Respuesta a Emergencias incluye Datasheets de planificación de la respuesta a emergencias específicas a cada tipo de almacenamiento y operación realizada en el Proyecto, en donde se precisa para cada instalación u operación en particular:

- Condiciones geográficas, ambientales y de accesibilidad,
- Exposición a áreas vulnerables
- Sistemas de comunicación
- Sistemas de protección contra incendios (detección y control)
- Condiciones generales y especiales de riesgos y control de emergencias:
 - o Riesgos naturales (terremoto)
 - o Riesgos de impactos mecánicos
 - o Riesgos de accidentes personales
 - o Riesgo de incendio
 - o Riesgo de exposición química

A su vez, para la respuesta a situaciones de emergencia asociadas a cualquiera de los tipos de riesgos mencionados anteriormente, se activarán los protocolos de respuesta a emergencias que han sido desarrollados para cada caso:

- Protocolo de respuesta ante terremoto
- Protocolo de inspección post-terremoto
- Protocolo de respuesta a accidentes con potencial compromiso fatal
- Protocolo de respuesta a accidentes con atrapamiento en altura
- Protocolo de respuesta a accidentes con rescate en espacios confinados
- Protocolo de respuesta a accidentes vehiculares con rescate
- Protocolo de respuesta general a emergencia por incendio
- Protocolo de respuesta por incendio de químicos inflamables
- Protocolo de respuesta por exposición a incendio de químicos
- Protocolo de respuesta por incendio en instalaciones eléctricas
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos inflamables



- Protocolo de respuesta por fuga en primer y segundo nivel de contención (geomembranas 1 y 2)

En estos protocolos se establecen con detalle:

- Personal que interviene en la respuesta a la emergencia
- Responsabilidades de cada interviniente
- Requerimiento de acciones en el sitio de la emergencia
- Status de alarmas
- Grado de especialización y entrenamiento de personal interviniente
- Requerimiento de recursos
- Estructura de comando necesaria
- Tácticas de intervención particulares
- Requerimiento de acciones permanentes

El detalle del Plan de Emergencias del proyecto se presenta en el Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias Proyecto Centro Integral de Gestión Residuos Industriales Ciclo S.A.” de la Adenda Complementaria, además cada una de las medidas se detalla en el Capítulo 8 del presente ICE.

Observación: *¿Por qué no se considera en el impacto de las emisiones de las fuentes móviles que trasladan los residuos en las emisiones de material particulado PM 10, de PM 2,5? Nuevamente en las estimaciones del proyecto no se incluyen las emisiones de las fuentes móviles que trasladen los residuos, los insumos, el personal, entre otros, lo que subestima los valores indicados.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. . Según consta en el procedimiento de evaluación ambiental, durante la construcción del Proyecto se podría producir un deterioro temporal de la calidad del aire debido a las actividades que implican movimiento de tierras, además de la circulación de vehículos y otras actividades menores.

Debido a las actividades durante la fase de construcción del Proyecto, principalmente las asociadas a movimiento de tierra, lo que tendría un efecto temporal sobre la calidad del aire por emisiones de material particulado, es posible concluir que no se generarán los efectos, características o circunstancias que dan origen a la necesidad de presentar un EIA; es decir, que para este componente no se presenta riesgo para la salud de la población (Artículo 11 letra a) de la Ley 19.300 y Artículo 5 RSEIA), ya que este proyecto supera los límites establecidos en el artículo 98 del D.S. N°66/2009 para el contaminante MP10 y NOx de acuerdo a la Tabla anterior. Estas emisiones deberán ser aumentadas en un 150% según lo establecido en el artículo 98 del PPDA a objeto de la presentación por parte del el Titular de un Programa de Compensación de Emisiones.. Asimismo, se descarta la presencia de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales (Artículo 11 letra b) de la Ley 19.300 y Artículo 6 RSEIA), toda vez que, según la modelación presentada, el efecto se considera local y acotado a ciertos periodos en el tiempo, en la zona donde se emplazarán las obras del Proyecto. Esto confirma el hecho que las emisiones no generan un impacto negativo más allá de la zona específica de emplazamiento del Proyecto ni de su área de influencia.



En relación a lo anterior, el Proyecto contempla la emisión de contaminantes atmosféricos tanto durante la construcción como durante sus fases de operación y cierre.

La tabla que se presenta a continuación contiene los resultados de la estimación para material particulado, NOx, SOx, CO para las fases de construcción, operación y cierre y la comparación con los valores de emisión establecidos en el Artículo 98 del PPDA.

AÑO	Emisiones Totales MP10 [Ton/año]	Límite MP10 Art. 98 PPDA DS 66/2009	Emisiones Totales NOx [Ton/año]	Límite NOx Art. 98 PPDA DS 66/2009	Contaminante a compensar
Año 0	22,63	2,5	7,027	8	MP10
Año 1	12,18	2,5	5,705	8	MP10
Año 2	3,33	2,5	3,456	8	MP10
Año 3	7,08	2,5	4,541	8	MP10
Año 4	17,92	2,5	7,879	8	MP10
Año 5	9,46	2,5	6,023	8	MP10
Año 6	16,79	2,5	7,843	8	MP10
Año 7	9,17	2,5	5,714	8	MP10
Año 8	7,39	2,5	5,371	8	MP10
Año 9	16,48	2,5	7,731	8	MP10
Año 10	9,42	2,5	6,037	8	MP10
Año 11	6,98	2,5	5,035	8	MP10
Año 12	16,02	2,5	7,572	8	MP10
Año 13	6,98	2,5	5,035	8	MP10
Año 14	9,48	2,5	6,049	8	MP10
Año 15	15,19	2,5	7,352	8	MP10
Año 16	6,98	2,5	5,035	8	MP10
Año 17	10,39	2,5	6,703	8	MP10
Año 18	7,11	2,5	5,137	8	MP10
Año 19	17,15	2,5	8,40	8	MP10 y NOx
Año 20	7,97	2,5	5,662	8	MP10
Año 21	7,12	2,5	5,137	8	MP10
Año 22	13,35	2,5	7,966	8	MP10
Año 23	7,12	2,5	5,137	8	MP10
Año 24	7,65	2,5	5,357	8	MP10
Año 25	13,10	2,5	7,740	8	MP10
Año 26	7,13	2,5	5,286	8	MP10
Año 27	8,99	2,5	5,914	8	MP10
Año 28	5,81	2,5	5,025	8	MP10

Artículo 98 del PPDA

Parámetro (ton/año)	Límite art. 98 PPDA (ton/año)
MP ₁₀	2,5



NOx	8
SOx	50

Tal como se puede observar, existirá emisión de material particulado sobre los niveles establecidos en el Artículo 98 del PPDA, por lo cual el Proyecto, en virtud del cumplimiento normativo que impone el PPDA, deberá compensar sus emisiones.

En relación a las emisiones producto de las reacciones llevadas a cabo en las unidades de procesos, las emisiones de polvos y gases generados serán controladas por el sistema de abatimiento de gases conformado por dos etapas de control: filtro de mangas y filtro químico de carbón activado, lo anterior se puede verificar en la información contenida en el Capítulo 1 del presente EIA.

Las formas de abatimiento de emisiones para cada una de las unidades del centro CIGRI se describen a continuación:

- En la unidad de RISES, las emisiones de polvos y gases generados en las mismas reacciones y en particular en las reacciones exotérmicas serán controladas en su totalidad por el sistema de abatimiento de gases conformado por dos etapas de control: filtro de mangas y filtro químico de carbón activado.
- En la unidad de RILES, las emisiones de polvos, gases, vapores y aerosoles generados en las mismas reacciones y, en particular, en las reacciones exotérmicas, serán controladas en su totalidad por el sistema de abatimiento de gases conformado por tres etapas de control: scrubber húmedo, filtro químico de carbón activado y el equipo de oxidación térmica.
- En la unidad RRR para tratamiento de residuos Inflamables y elementos reciclables y reutilizables las emisiones de polvos y gases generados en las mismas reacciones y, en particular, en las reacciones exotérmicas, serán controladas en su totalidad por el sistema de abatimiento de gases conformado por dos etapas de control: filtro de mangas y filtro químico de carbón activado.
- En la unidad de Recuperación de metales para residuos sólidos y líquidos con contenidos metálicos, las emisiones de polvos y gases generados en las mismas reacciones y, en particular, en las reacciones exotérmicas serán controladas en su totalidad por el sistema de abatimiento de gases conformado por dos etapas de control: filtro de mangas y filtro químico de carbón activado.

La planta de tratamiento de Riles contará con un sistema de tratamiento de gases basado en un scrubber húmedo en contracorriente, seguido por un filtro químico de alto tiempo de residencia a base de carbón especialmente diseñado para controlar las posibles corrientes de compuestos ácidos y no condensables o COV y una etapa solución final basado en la oxidación térmica para COV y aromáticos.

A partir de la estimación de emisiones se ha descrito que serán emanados los siguientes gases posteriormente al paso por los sistemas de filtro antes descritos.

Componente	Emisión Año	Emisión día	Emisión hora
SOx	3,51 t/año	19,92 kg/día	5,50 kg/h
Cl ₂	0,25 t/año	7,98 kg/día	1,99 kg/h
NOx	0,05 t/año	5,99 kg/día	1, 50 kg/h
COV	1,99 t/año	7,68 kg/día	1,02 kg/h

En cuanto a la modelación de material particulado, los resultados obtenidos se muestran en la figura 82 y 83 de la Adenda (link https://seia.sea.gob.cl/archivos/2016/01/14/Adenda_1_.pdf)



A nivel de dispersión de contaminantes se puede apreciar, que no se superará la norma de calidad de aire para Material Particulado inferior a 10 micrones para ninguna de las etapas del Proyecto. Esto confirma el hecho que las emisiones no generarán un impacto negativo en la calidad del aire en el área de influencia del Proyecto. En cuanto a la modelación de NO₂, SO_x y Cl₂ los resultados obtenidos se muestran en las figuras 84, 85, 86, 87, 88 y 89 de la Adenda (link https://seia.sea.gob.cl/archivos/2016/01/14/Adenda_1_.pdf)

En cuanto al material particulado sedimentable (MPS), la estimación de emisiones ha establecido que existirá una emisión de 0,008 ug/m² día, éste fue modelado a fin de determinar el área de influencia y las áreas de mayor efecto. (Ver Figura 90 de la Adenda)

A partir de los resultados anteriores, se puede concluir que las emisiones estimadas, para la etapa de construcción del Proyecto, no son relevantes desde el punto de vista ambiental. Lo anterior se debe, por una parte, porque la fuentes emisoras asociadas presentan bajos niveles de generación de contaminantes atmosféricos y, por otra parte, porque las actividades emisoras son de corta duración dentro de la etapa de construcción. Adicionalmente, las emisiones ocurren en un área amplia del Proyecto y no todas concentradas en un mismo lugar.

Cabe destacar que para la mayoría de los parámetros claves de las respectivas fórmulas de estimación de emisiones, se han supuesto valores conservadores, con el objeto de determinar el escenario extremo en término de emisiones totales del Proyecto. De esta forma, las emisiones reales que generará el Proyecto serán menores a las previstas en el Estudio, toda vez que adicionalmente se consideran las siguientes medidas de control de emisiones pertinentes:

- Utilización de vehículos y maquinaria certificados y de fabricación reciente.
- Verificación y registro de mantenciones adecuados de vehículos, maquinarias, motores y generadores).
- Velocidad controlada de circulación de vehículos dentro de las obras.
- Cubrimiento de materiales durante actividades de transporte y cubrimiento de acopios eventuales.
- Aplicación de material estabilizante en áreas de circulación recurrente (accesos) y humectación de áreas interiores (instalación de faenas, caminos interiores).

Este proyecto supera los límites establecidos en el artículo 98 del D.S. N°66/2009 para el contaminante MP10 y NO_x de acuerdo a la Tabla anterior. Estas emisiones deberán ser aumentadas en un 150% según lo establecido en el artículo 98 del PPDA a objeto de la presentación por parte del el Titular de un Programa de Compensación de Emisiones, como tampoco para NO₂ ni SO_x que son compuestos normados. Esto confirma el hecho que las emisiones no generan un impacto negativo en la zona de emplazamiento del Proyecto.

A modo referencial se ha incluido la dispersión de cloro gaseoso, del que no hay registro de norma de calidad atmosférica y cuyo valor se considera bajo por magnitud como por la rapidez con que se dispersa, alcanzando niveles muy bajos en el límite del predio del proyecto. La sedimentación de las partículas totales en suspensión (MPS) está muy por debajo de la norma de referencia de la confederación Suiza (200 mg/m²-día), que expresa la depositación en base diaria.

Adicionalmente, cabe mencionar que el titular ha realizado un análisis de situaciones de emergencia que pudiesen provocar emanación de gases peligrosos. Dicho análisis, contenido en la Actualización del Estudio de Consecuencias que se encuentra en el Anexo 46 de la Adenda (link https://seia.sea.gob.cl/archivos/2016/01/14/Anexos_43__44__45__46_47__48_y_49.zip), concluye lo siguiente:

5. De acuerdo a los Cálculos en el Anexo 2 de la Actualización del Estudio de Consecuencias (Anexo 46), el nivel de dosis de radiación térmica potencial a recibir por un cuerpo ubicado en el exterior de los límites de la Planta es inferior al suficiente para producir quemaduras de primer grado, por un tiempo de exposición de hasta 56 h. Esto indica que para el nivel de radiación térmica recibida ni la comunidad industrial anexa, ni el personal Planta, podría eventualmente verse afectado por este tipo de incidentes.
6. Para efectos de la exposición de otras construcciones interiores, el máximo nivel de exposición a radiación, viene indicada por la Unidad de Recuperación de Metales expuesta, siendo el nivel de radiación (inferior a 5.0 kW/m²), de esta forma las instalaciones interiores de la Planta no se verán afectadas por este tipo de incidente.



7. De acuerdo a los Cálculos en el Anexo 3, para efectos de la exposición por dispersión tóxica al límite de la Planta, producido por un derrame confinado en el pretil de soluciones ácidas, en Planta Riles L04, hacia el límite norponiente, en este caso en el escenario más desfavorable, (estabilidad atmosférica E nocturna), el máximo nivel de concentración de toxicidad es de 4.7 mg/m³ (en el caso de soluciones de ácido sulfúrico que tiene un IDLH de 15 mg/m³), y de 5.2x10⁻⁴ mg/m³ (en el caso de soluciones de ácido clorhídrico que tiene un IDLH de 73.6 mg/m³), se establece de esta forma que para el límite, las personas en el límite de la Planta no se verán afectadas por este tipo de incidente.
8. De esta forma, por los argumentos antes expuestos, se concluye que los accidentes analizados, NO superan los catalogados como Accidentes Peligrosos para la vida humana e instalaciones.

Producto de lo anterior, es posible concluir las emisiones atmosféricas no generarán riesgo para la salud de la población.

Observación: Estudio del Suelo: *¿Por qué no se consideran las características de fragilidad del suelo que el mismo proyecto plantea?. Esto es preocupante en caso de temblores, terremotos, inundaciones.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

El Proyecto presentó en el capítulo 3 del EIA un estudio de línea de base que incluyó el componente suelo desde el punto de vista de sus caracterización fisicoquímica y las Áreas de Riesgo con Ocasión de Fenómenos Naturales, el cual desarrolló los riesgos identificados para el Proyecto asociado a eventos hidrológicos extremos (inundaciones).

Por otra parte, en el mismo capítulo, se presentó un estudio denominado Áreas de Riesgos Geológicos y Geomorfológicos, el cual incluye los peligros sísmicos, eventos sísmicos, aceleraciones máximas, zonificación sísmica, entre otros antecedentes, los cuales fueron incorporados en la ingeniería del Proyecto en conjunto con el cumplimiento estricto de las normas antisísmicas de construcción vigentes en Chile.

En el capítulo 3 Línea Base Medio Físico del EIA, el Proyecto presenta las Áreas de riesgos geológicos y geomorfológicos, indicando que se realizó una evaluación de peligros geológicos, descartando los peligros de tsunami y volcánico debido a que la zona se encuentra fuera del alcance de las fuentes generadoras de estos peligros. Los resultados de la evaluación de los peligros geológicos considerados -de remoción en masa y sísmico- muestran que en el sitio no hay peligro de remoción en masa tipo deslizamientos, caídas y/o flujos. El análisis del peligro sísmico muestra que las mayores aceleraciones se alcanzarían para un terremoto tipo intraplaca.

Por su parte, las Áreas de riesgo con ocasión de fenómenos naturales, se indica que desde el punto de vista de los eventos hidrometeorológicos extremos, se observa que el área presenta datos de precipitaciones menores a 160 mm con una clara tendencia de disminución las precipitaciones. Considerando las precipitaciones máximas en 24, 48 y 72 horas establecidas en el estudio “Precipitaciones máximas en 1, 2 y 3 días”, se establece que la posibilidad de riesgo por crecidas o inundaciones es baja.

Adicionalmente a lo anterior, el estudio incluyó un completo análisis de peligros de remoción en masa, el cual incluye análisis de susceptibilidad, deslizamientos en roca y flujos, entre otros aspectos.

Cabe mencionar que la principal conclusión de este estudio indicó que en el sitio no hay peligro de remoción en masa tipo deslizamientos, caídas y/o flujos.



Por su parte, en el capítulo 10 del EIA y en el Anexo 26 de la Adenda, el Proyecto presenta un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias del EIA, el cual incorpora procedimientos específicos de emergencia, asociadas a terremotos y eventos de precipitaciones extremas. Asimismo, en el Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias Proyecto Centro Integral de Gestión Residuos Industriales Ciclo S.A.” de la Adenda Complementaria, se presenta un sistema de Respuesta a Emergencias del Proyecto, incluyendo un protocolo de respuesta ante terremoto y protocolo de inspección post-terremoto.

Observación: ¿Cómo pretende CIGRI que los residuos que se acumularán para siempre no son dañinos para la salud y el medio ambiente, si contienen compuestos como los que señala la tabla siguiente?

En una de las tablas que indican el tipo de residuos y sus cantidades el proyecto presenta las siguientes familias de residuos y sus cantidades estimadas.

Familia	Descripción	Recepción Estimada (ton/año)
<i>RIS+metal</i>	<i>Residuos sólidos contaminado con metales</i>	97.800
<i>RIS+hc</i>	<i>Residuos sólidos contaminado con hidrocarburos</i>	22.350
<i>RIS+ácido</i>	<i>Residuos sólidos contaminado con ácidos</i>	9.350
<i>RIS+álcali</i>	<i>Residuos sólidos contaminado con álcali</i>	725
<i>RIL+metal</i>	<i>Residuos líquidos contaminado con metales</i>	3.800
<i>RIL+hc</i>	<i>Residuos líquidos contaminado con hidrocarburos</i>	8.900
<i>RIL+ácido</i>	<i>Residuos líquidos contaminado con ácidos</i>	6.275
<i>RIL+álcali</i>	<i>Residuos líquidos contaminado con álcali</i>	2.900
<i>Asbestos</i>	<i>Residuos sólidos contaminado con asbestos</i>	3.225
<i>Cianuro</i>	<i>Residuos sólidos o líquidos contaminado con cianuros</i>	425
<i>Oxidantes</i>	<i>Residuos sólidos o líquidos contaminado con oxidantes fuertes</i>	325
<i>Metal</i>	<i>Residuos sólidos metálicos</i>	2.325
<i>RIS np</i>	<i>Residuos sólidos no peligrosos</i>	2.675
<i>hc = hidrocarburos (aceites, solventes, combustibles, etc.)</i>		161.075

Cabe destacar residuos con asbestos que son cancerígenos, residuos con cianuro, son altamente venenosos, el ácido cianhídrico es letal al inhalarlo.

Así es que los residuos que se pretende llevar al Centro CIGRI son de la categoría tóxicos agudos y permanecerán para siempre en ese lugar, lo cual será un foco de extrema peligrosidad para la salud de los habitantes de la comuna de Tiltil.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Según consta en el procedimiento de evaluación, se debe destacar que si bien el Centro recibirá los residuos señalados en la observación, el tratamiento de los residuos industriales peligrosos tendrá como objetivo la eliminación o minimización de las características que le den la condición de peligrosidad. Esto se traduce en un tratamiento que buscará maximizar la estabilidad físico-química de los residuos, minimizar la solubilidad de sustancias peligrosas y acondicionarlos mecánicamente a un estado estable y seguro para su disposición final en el relleno de seguridad.

Estos tratamientos o acondicionamientos corresponderán, principalmente, a procesos físicos de: des-ensado, segregación, reducción de tamaño, compactación, disgregación, solidificación, encapsulación como también a



procesos químicos de estabilización basados en reacciones oxido-reducción, ácido-base, precipitación, acomplejamiento, entre otros, o a una combinación de ellos. Además los tratamientos serán previamente diseñados y definidos, caso a caso, por el laboratorio del Centro según procedimiento estándar.

El Relleno de Seguridad será operado de tal forma que los residuos validados para tratamiento de disposición directa, los no-peligrosos o los previamente tratados en alguna de las unidades de planta ya descritas, mediante alguno de los tratamientos tales como las técnicas de estabilización-solidificación-encapsulación, serán finalmente dispuestos en el relleno de seguridad, que corresponderá a una instalación de eliminación de residuos peligrosos y disposición final de material inerte, estable, no reactivo, no inflamable, ni corrosivo y principalmente en forma de un sólido monolítico y/o compactado, mayoritariamente de naturaleza inorgánica y que no generarán emisiones gaseosas, líquidas ni sólidas, en ninguna etapa de su operación ni funcionamiento.

Para dar pleno cumplimiento al D.S.148/03 del MINSAL, el Proyecto no considera la disposición directa de los residuos que presenten alguna de las siguientes características en el relleno de seguridad (acápites 1.5.2.2.2 del EIA):

- u) Residuos que se encuentren en estado líquido o de líquidos envasados en contenedores o de residuos que evidencien la presencia de líquidos libres de acuerdo al ensayo Paint Liquid Filter Test de EPA, a menos que hayan sido sometidos a procesos de fijación y/o solidificación del líquido.

Para el cumplimiento de esta condición, el Proyecto considera el envío al Relleno de Seguridad sólo de residuos sólidos y solidificados o en etapa de solidificación o fragüe (área de fraguado) y en ningún caso de residuos líquidos envasados ni con líquidos libres, según el ensayo Paint Liquid Filter Test de EPA. El Relleno es una instalación de eliminación sólo para residuos sólidos, sin emisión gaseosa, estables y en permanente extracción de los líquidos lixiviados causados por las aguas lluvia.

- v) Residuos inflamables, reactivos y/o corrosivos.

El Proyecto plantea una solución particular para cada una de estas características de peligrosidad. Los residuos inflamables tendrán como destino la fabricación de combustibles alternativos, tanto sólidos como líquidos o su recuperación o reciclaje. Esta transformación será realizada en la unidad RRR especialmente diseñada para la fabricación de este combustible residual o la recuperación de especies. Con esto, se asegura que ningún residuo inflamable tenga como destino el relleno de seguridad. Los residuos reactivos serán tratados en las plantas de estabilización de Riles para los residuos líquidos y en la unidad Rises-01 para los sólidos. Los procesos a que serán sometidos son, principalmente, procesos químicos de óxido-reducción, precipitación y acomplejamiento químico, desactivación y otros procesos para eliminar el potencial de estos residuos para reaccionar químicamente liberando en forma violenta energía y/o compuestos nocivos. Los residuos corrosivos, tanto sólidos como líquidos, serán tratados en su correspondiente unidad y serán sometidos a procesos químicos de neutralización ácido-base y a procesos físico-químicos tales como floculación, precipitación, co-precipitación y filtración.

De esta forma se obtendrán subproductos estables, solidificados e inertes que finalmente podrán ser confinados en el relleno de seguridad, sin posibilidad de afectar el medio ambiente y/o a las personas.

- w) Aceites residuales

Los aceites residuales son residuos cada vez más valorizados. En el Centro, éstos podrán ser parte de los combustibles alternativos líquidos y también podrán ser comercializados para ser reciclados para diferentes usos, tales como, reconstitución de lubricantes base, componentes de combustibles de alta potencia calorífica, entre otros, por lo que serán enviados a plantas o empresas autorizadas para esta finalidad. En ningún caso su destino será el Relleno de Seguridad.



x) Gases comprimidos residuales

Sólo se recibirán envases de gases comprimidos ex-contenido abiertos, vacíos y sin válvula. En caso de tratarse sólo de la fracción metálica (abierto y sin válvula), se procederá a enviarlos a reciclaje de metal y para casos de cilindros con asbestos, pero siempre abiertos y sin válvulas, su destino será el Relleno de Seguridad.

y) Cenizas volátiles y polvos finos respirables, a menos que hayan sido sometidos a un proceso de solidificación y/o encapsulamiento

Los residuos pulverulentos, finos, volantes y respirables serán sometidos a un tratamiento de encapsulación en las unidades de tratamiento de Rises. El material obtenido con posterioridad a esta etapa corresponde a un sólido monolítico tipo hormigón que podrá ser dispuesto en el relleno de seguridad, sin riesgo de causar emisiones al medio ambiente.

z) Residuos tóxicos que liberen vapores tóxicos a temperatura ambiente.

En el relleno de seguridad no se dispondrán residuos reactivos, con bajo punto de inflamación o con alta presión de vapor, ni en estados de agregación que no sea sólido a temperatura ambiente considerando las variaciones del sector. Los residuos que presenten emisión de vapores serán tratados de acuerdo al proceso químico definido por el laboratorio del centro para eliminar esa característica antes de ser dispuesto en el relleno de seguridad.

aa) Envases o recipientes vacíos a menos que hayan sido acondicionados para evitar futuros asentamientos.

Los envases preferentemente serán reciclados o reutilizados (una vez lavados); sin embargo, aquellos envases que presenten daños y grados importantes de restos de residuos serán tratados en conjunto con el residuo o serán compactados antes de su disposición en el relleno de seguridad para prevenir futuros asentamientos y también optimizar la capacidad útil del relleno.

bb) Residuos que contengan dioxinas y furanos o Bifenilos policlorados (PCBs).

Los residuos que contengan o estén contaminados con askarel o PCB, dioxinas o furanos u otro COP, serán enviados a una empresa autorizada para su gestión, almacenamiento y posterior envío a un destino que tenga la tecnología disponible para su destrucción en hornos a altas temperaturas bajo el Convenio de Basilea sobre transporte transfronterizo de residuos. De esta forma, estos residuos serán transferidos y gestionados fuera de las instalaciones de CICLO S.A.

cc) Residuos que puedan afectar la integridad de las barreras de impermeabilización de la instalación o que puedan reaccionar químicamente con ellas.

No se derivarán al relleno de seguridad residuos reactivos, corrosivos ni inflamables que puedan afectarlas geomembranas del relleno. Todos los residuos serán tratados, estabilizados y neutralizados para la eliminación o minimización de su característica de peligrosidad.

dd) Residuos incompatibles.

Los residuos incompatibles originalmente, luego de ser estabilizados, serán dispuestos en el Relleno de Seguridad con especial atención a su incompatibilidad original, no obstante el tratamiento de estabilización permite asegurar su no reacción química en caso de que eventualmente se mezclen. Para ello, el Relleno será sectorizado según tipo y naturaleza de los residuos para prevenir incompatibilidades.

Los residuos validados para tratamiento de disposición directa, los no-peligrosos o los previamente tratados en alguna de las unidades del Área de Procesos, serán confinados en el Relleno de Seguridad.



Una vez que el Proyecto alcance su régimen de funcionamiento, lo cual se estima ocurrirá a partir del 5° año de operación, la cantidad de residuos y cobertura a disponer en el relleno de seguridad se ha estimado en aproximadamente 122.207 m³/año.

En cuanto al asbesto y cianuro cabe señalar que:

Asbestos:

Los asbestos no serán sometidos a ningún tipo de transformación química. Estos serán confinados en el relleno de seguridad, tal como sean recibidos por el Proyecto, es decir, con los mismos envases o con otros métodos autorizados para su embalaje, los cuales serán previamente permitidos a través de un plan de manejo o trabajo por la Autoridad Sanitaria. Estos planes deberán incorporar las medidas de embalajes, acondicionamientos y transporte.

El procedimiento de disposición de este tipo de residuo por parte del Proyecto es el siguiente:

A la llegada del residuo, se procederá al pesaje del camión en la báscula de entrada, para lo cual el vehículo se estacionará en la zona destinada para tal efecto; en este lugar se procederá a una inspección visual del residuo y a la condición de su estiba (carga a granel, protegida y cubierta con carpa), revisión de los documentos de transporte (Protocolo de control para transportistas, guías 5081, guías de despacho valorizada, SIDREP), una vez comprobados estos controles y verificada la integridad de la carga se autorizará el ingreso a la planta, directamente al depósito de seguridad.

Para los efectos del pesaje se procederá a pesar los camiones con y sin residuos, lo que determinará el volumen de residuos y pesos de los mismos.

El transportista deberá ingresar con su equipo de seguridad en especial con máscara de rostro completo con sus correspondientes filtros HEPA para material particulado, especialmente diseñado para el asbesto, además de vestir traje de seguridad de aislación, casco y guantes.

Los transportistas deberán permanecer en la cabina sellada hasta que la descarga sea completa y el camión sea lavado in situ.

El personal de planta tomará las mismas medidas de seguridad, siendo el criterio de operación el mantenerse alejado de la zona de descarga hasta que esta se encuentre terminada. Adicionalmente, humedecerá a distancia la zona preparada del relleno de seguridad para prevenir la presencia de polvo suspendido y realizar la cobertura intermedia con una capa de material estabilizado (inerte) a fin de tener el residuo el menor tiempo posible expuesto al medio ambiente.

El residuo de asbesto será dispuesto directamente desde el camión y sin manipulación directa por personas, en el depósito de seguridad, en una celda previamente preparada para la recepción de este tipo de residuo. Esta operación se realizará en un ambiente humedecido por una lluvia fina de agua que no permita el arrastre de partículas fuera de la zona de confinamiento y disposición.

El tratamiento in situ será realizado una vez terminada la descarga, el cual consiste en confinamiento seguro, para lo cual se procede a la encapsulación in-situ (celda de seguridad), técnica comúnmente utilizada, que consiste en la cobertura del residuo con una capa de hormigón.

Cianuros:

Los cianuros serán manejados mediante el tratamiento de destrucción por oxidación a través de un agente oxidante (hipoclorito de sodio) en ambiente alcalino (lechada de cal). El resultado de este tratamiento será una solución de agua con una sal (cloruro de sodio) más la formación de nitrógeno y dióxido de carbono en estado gaseoso, emisiones que serán controladas mediante el sistema de control de gases de la unidad de procesos.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2158543352>

De este tratamiento se obtendrá un efluente clarificado, que será derivado a los estanques de agua de proceso para su posterior utilización como agua industrial y un lodo (sal) de filtrado que se depositará en el relleno de seguridad.

Observación: *El proyecto presenta un estudio de las vibraciones producto de las tronaduras de rocas y otras faenas y establece una velocidad de las partículas límite para no producir daños aledaños.*

Pero en la práctica, ¿quién o qué organismo público va a estar supervisando durante las tronaduras que están se ejecuten como se indica en la planificación?

Respuesta

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se debe indicar que:

El Proyecto contará con prevencionistas, supervisores y otros profesionales, que supervisarán y coordinarán las tronaduras, de acuerdo al cronograma del Proyecto. Al respecto, se señala que la construcción del Proyecto considera tronaduras de baja intensidad para remover el material duro de las excavaciones en el inicio de la construcción para los años 0, 1, 4, 6, 9, 12, 15 y 19. Las tronaduras en cada año serán en ciclos de 1 cada 10 días, totalizando 6 tronaduras en cada año.

Considerando que Chile no cuenta con normas que permitan regular las vibraciones de índole ambiental, se utiliza el criterio establecido en la Transit Noise and Vibration Impact Assessment de la Federal Transit Administration – USA - May 2006, que establece un criterio de aceptabilidad para zonas residenciales y un límite de riesgo de afectación estructural. El criterio de aceptabilidad para zona residencial establece un límite de 72 VdB.

Por su parte, como compromiso voluntario, el Proyecto contempla un Plan de aviso temprano a los receptores más cercanos a las zonas de tronaduras para el impacto por el aumento del nivel de vibraciones en la fase de construcción.

En base al programa de obras de construcción se elaborarán y entregarán cartillas previo al inicio de la construcción del Proyecto, con la instalación de faenas y se instalarán carteles en la zona de ingreso a la obra que indiquen la ejecución de los trabajos con tronaduras, indicando fecha y duración estimada.

Finalmente, se aclara que todo proyecto debe atenerse a la normativa vigente y a la Resolución de Calificación Ambiental en caso que fuese aprobado. En este contexto, según lo establecido en el Art. 106 del RSEIA, la fiscalización del permanente cumplimiento de las condiciones, normas y medidas establecidas en la Resolución de Calificación Ambiental, corresponderá a la Superintendencia del Medio Ambiente.

Observación: *Importante Disminución de las aguas aportadas a la cuenca de Rungue.*

El proyecto establece que "Durante la operación del Proyecto, el agua que precipite sobre el área de relleno de seguridad será enviada a las balsas de lixiviados para su posterior uso como aguas de proceso, debido a que son consideradas como aguas de contacto. Esto significará una reducción de las aguas aportadas al sistema de quebradas que drenan la sub cuenca Rungue, dicha disminución representa el 0,96% del total del área aportante para esta cuenca y un 0,021% de la cuenca Tiltil.

El Proyecto implica que 0,090 km serán restados de la superficie aportante de la Cuenca 2, lo cual corresponde a una disminución del aporte de caudal de 1,40% de la escorrentía total de la Cuenca Proyecto ya un 0,05% de la escorrentía total de la Cuenca Tiltil.



N°	Código de Expediente	Nombre Solicitante	Tipo Derecho	Naturaleza del Agua	Clasificación Fuente	SubSub Cuenca	Fuente	UTM Norte Captación (m)	UTM Este Captación (m)	Referencia a puntos conocidos de captación
27	M-7-398	Nogaz Limitada	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	Estero Til Til	Estero Rungue	0,00	0,00	Observaciones: captación por gravedad en la quebrada el manzano. Res. N° 386 del 16/10/1979; afluente estero Rungue; quebrada el Manzano; Mapocho
550	ND-1301-388	Eduardo Bobenrieth Giglio	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	Estero Til Til	Estero El Llano	6.343.676	313.366	
551	ND-1301-389	Eduardo Bobenrieth Giglio	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	Estero Til Til	Quebrada Sin Nombre	6.343.676	313.416	
578	ND-1301-436	Olayo Ernesto Sandoval Orellana	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	Estero Til Til		6.348.207	315.277	
579	ND-1301-436	Ricardo Froilan Lagos Escobar	Consuntivo	Superficial y Corriente	Quebrada	Estero Til Til		6.348.581,00	315.461	
580	ND-1301-436	Roberto Duran De La Fuente	Consuntivo	Superficial y Corriente	Quebrada	Estero Til Til		6.348.581	315.461	
588	ND-1301-441	Olayo Ernesto Sandoval Orellana	Consuntivo	Superficial y Corriente	Quebrada	Estero Til Til		6.348.581	315.298	
589	ND-1301-441	Ricardo Froilan Lagos Escobar	Consuntivo	Superficial y Corriente	Quebrada	Estero Til Til		6.348.581	315.298	
590	ND-1301-441	Roberto Duran De La Fuente	Consuntivo	Superficial y Corriente	Quebrada	Estero Til Til		6.348.581	315.298	
745	ND-1301-704	Ilustre Municipalidad De Til-Til	Consuntivo	Superficial y Corriente	Vertiente	Estero Til Til	Vertiente Aguada Del Rincón De Los Valles	6.353.493	335.090	Vertiente aguada del rincón



778	ND-130 1-78	Sergio Petrinovic Suarez	Consumivo	Superficial	Vertiente	Estero Til Til				Vertiente la virgen; el agua se captará en el lugar de afloramiento, ubicado dentro del predio del peticionario a unos 1580 m. al oriente del eje de la carretera general San Martín en el kilómetro 47 de esta, a unos 68 m al oriente del eje del camino a las casas de Chacabuco y a unos 137 m al sur del deslinde norte
6092	UA-130 1-7	Fisco, Dirección De Obras Hidráulicas S/N	Consumivo	Superficial	Rio/Estero	Estero Til Til	Estero Rungue	6.245.00 0,00	322.0 00,00	
6093	UA-130 1-7	Fisco, Dirección De Obras Hidráulicas S/N	Consumivo	Superficial	Rio/Estero	Estero Til Til	Estero Til Til	6.339.75 0,00	320.2 50,00	
6138	UA-130 1-7	Fisco, Dirección De Obras Hidráulicas S/N	Consumivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	Estero Til Til	Estero Rungue	0,00	0,00	Observaciones: res n°329 del 02/04/1969

Consideramos que esta disminución de las aguas aportadas para la cuenca de Rungue y para la cuenca de Tilttil es importante debido a las condiciones de sequía de la zona y al aumento en el consumo de agua, ya sea por actividades domésticas de Rungue, Caleu, Tilttil, de las actividades agrícolas, ganaderas, entre otras, de la comuna de Til- Til.

Respuesta:

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto en evaluación. Tal como se indica en el enunciado de esta observación, el Proyecto captará un porcentaje marginal de aguas lluvia de la cuenca de Til-Til (0,05%) y de la subcuenca Rungue (1,40%) únicamente cuando ocurran estos eventos meteorológicos, dado que por su naturaleza los cauces que intervendrá el Proyecto son intermitentes. Junto con esto, cabe señalar que una vez que se cierre una cancha del segundo nivel del Relleno de Seguridad, las aguas que se depositen sobre éste, se considerarán nuevamente como aguas lluvias limpias, las cuales se evacuarán hacia el terreno natural, por lo cual el efecto será menor al antes mencionado.

Adicionalmente, según se aprecia en el Anexo 33 de la Adenda, no existen derechos de agua en un radio de 1 km del área de Proyecto, y según los antecedentes recopilados, existirían 15 derechos de aguas de tipo constitutivo de naturaleza Superficial y/o Superficial y Corriente, concedidos en la cuenca del estero de Til-Til, los cuales se encuentran ubicados fuera de la cuenca del Proyecto, por lo que reciben aportes mayoritarios de otros sectores de la cuenca del estero Til-Til.



Por lo tanto, sobre la base de los antecedentes presentados, se descarta un efecto significativo sobre las aguas superficiales en la cuenca de Til-Til y en la subcuenca de Rungue.

Tabla: Derechos de agua superficiales y/o superficiales y corrientes de la subsubcuenca del estero Til-Til

Observación: *El proyecto plantea "Durante la construcción, sólo se utilizará agua de fuentes autorizadas para procesos de humectación de superficies de rodadura durante construcción y riego de especies vegetales durante operación. El agua de consumo humano será obtenida envasada y dispuesta adecuadamente para los trabajadores, en bidones para su consumo directo y en estanques en alturas para abastecer duchas y procesos de limpieza sin consumo directo."*

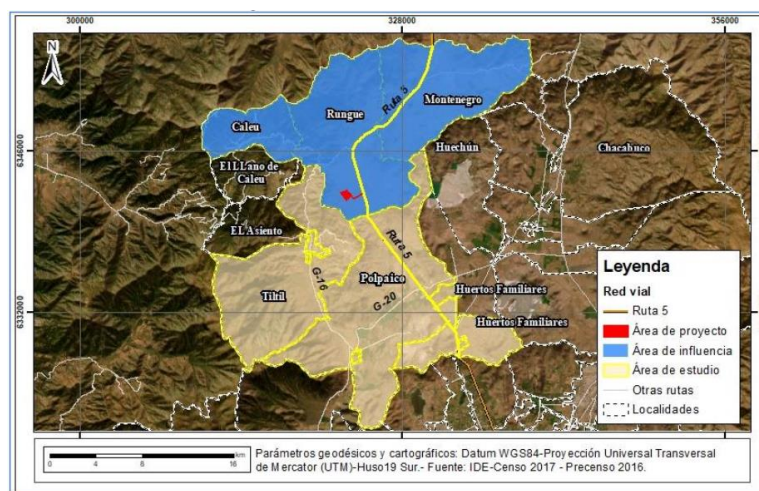
Por lo tanto durante 50 años habrá transporte de agua desde otras fuentes que el proyecto no especifica, probablemente de Santiago, lo cual implica un aumento considerable de tránsito extra, contaminación atmosférica y ruido.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto en evaluación. Se indica que el flujo asociado al transporte de agua se encuentra incorporado en el análisis. En efecto, el transporte para el aprovisionamiento de agua (camiones aljibes), fue incluido tanto en los informes de calidad de aire, emisiones acústicas como también en el análisis de tráfico de vehículos, junto con sus respectivas evaluaciones de impacto, cuyos resultados se entregan en el Capítulo 6 del EIA.

En relación al literal b) del Art. 7 del RSEIA, en primer lugar, mencionar que los grupos humanos del área estudiada por el Titular circulan habitualmente por la Ruta 5, que conecta las distintas localidades con los centros urbanos principales, que corresponden a Tiltit y Huertos Familiares en la comuna, además de Colina y el Gran Santiago en la misma Región, y las ciudades de la Provincia del Aconcagua en la Región de Valparaíso, entre otras.

El Titular del proyecto declara en la segunda Adenda Excepcional que: *fue posible confirmar que el flujo inducido del Proyecto, en particular en el enlace Rungue, corresponde al factor potencialmente generador de interferencias con los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos de tres localidades. A partir de esta conclusión, fue posible delimitar el área de influencia a las localidades de Rungue, Caleu y Montenegro, cuyos grupos humanos, usuarios habituales del Nudo Vial Rungue, podrían advertir alteración en sus tiempos de desplazamiento debido al Proyecto, las que, de todos modos, no resultan significativas.*

Figura 1. Área de Influencia de Medio Humano.



Fuente. Figura 6 segunda Adenda Excepcional.



En relación con el análisis de estacionalidad, con el objetivo de desarrollar la evaluación del impacto vial bajo una peor condición de evaluación, es importante disponer de los datos a incorporar al modelo en la época más desfavorable. En este sentido los registros que realiza la Dirección de Vialidad son una muestra representativa de la variación estacional que se registran durante un año en algún punto de estudio, de la figura 3.1 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, se observa que el Punto de Control N° 72 es el único punto que se encuentra dentro del área de estudio, por lo que es considerado en el análisis. Cualquier otro punto que se encuentre fuera del área de estudio no sería representativo del comportamiento del flujo vehicular del sector, no afectan el área de estudio, por lo que no serán considerados para el presente análisis. Dicho punto corresponde al camino Rungue-Lo Echevers de la Ruta G-16, ubicado al norte del proyecto.

Del gráfico de la Figura 3.2 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, se observa que en promedio 741 vehículos transitaron en forma diaria durante el año 2021 y que 724 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante el verano (-2.3% inferior que el promedio anual), 676 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante el invierno (-8.7% menos que el promedio anual) y que 822 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante la primavera (+11.0% superior que el promedio anual).

Por lo tanto, que el mayor flujo vehicular se registra durante el período de Octubre (mes de primavera), el cual corresponde al período más crítico en términos de flujos vehiculares, ya que es la peor condición base, y dado que las mediciones de flujo vehicular se realizaron durante la temporada de primavera, no es necesario aplicar un factor de corrección de los flujos medidos.

Es así como, durante la tercera semana de octubre del año 2021, entre el lunes 18 y viernes 22 de octubre, se realizó un levantamiento en terreno de las condiciones actuales de operatividad de la vialidad en el área de estudio, esto es: 1. Catastro Fotográfico del Sector 2. Grabación de Videos 3. Mediciones de flujo vehiculares. 4. Mediciones de velocidad de operación. Las mediciones de flujos vehiculares y de velocidades de operación en el área de estudio se encuentran en “Anexo 1.- Mediciones Flujos vehiculares” y “Anexo 3.- Mediciones Velocidades” de la segunda Adenda Excepcional. Adicionalmente, se desarrollaron mediciones de velocidad en terreno el día 20.10.2022 con la finalidad de determinar la velocidad en los distintos tramos viales del área de estudio, datos que son empleados como insumo para realizar la calibración del modelo Saturn.

Por otro lado, para definir la periodización (la cual tiene objetivo principal encontrar, a lo largo del día, lapsos de tiempo característicos), se realizaron mediciones continuas de flujos vehiculares el miércoles 20 de octubre del año 2021 desde las 07:00 hrs hasta las 21:00 hrs, en los siguientes puntos que se encuentran dentro del área de estudio, indicándose el tipo de regulación:

Tabla 52. Puntos de Control Mediciones Flujos Vehiculares

PC	Cruce	Tipo Regulación
1	Enlace Rungue	PARE
1B	Enlace Rungue/Santa Elena	PARE
2	Acceso Caleu	PARE
3	Ruta 5 (Frente al proyecto CIGRI)	CEDA EL PASO
4	Acceso Huertos Familiares Sur	PARE
5	Acceso Huertos Familiares Norte	PARE
6	Enlace Quilapilun-Polpaico	CEDA EL PASO

Fuente: Tabla 2 anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

En el punto 3.3.2 del anexo de la segunda Adenda Excepcional, se presenta el diagrama de movimientos medidos en los puntos de control anteriormente mencionados y medidos en terreno. Ahora bien, en el informe presentado por el Titular, tanto para el modo motorizado como en el no motorizado, se evaluó el impacto vial en el área de estudio en Saturn y el impacto vial del proyecto en el Enlace Rungue en Aimsun en la hora más crítica, **la cual ocurre para ambos casos en un día laboral entre las 17:00-18:00 hrs.**

El Estudio de Impacto Vial presentado en la segunda Adenda Excepcional, se indicó que la mayoría de los vehículos que circulan por todos los puntos de medición corresponden a vehículos livianos (76%), seguidos de camiones de dos ejes (21%) (punto 3.4 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional). Se presenta a continuación una tabla donde es posible verificar la capacidad de los tramos en relación al tipo de vía, la capacidad de las vías, los flujos actualizados al 2029 sin y con proyecto y los niveles de servicio, para



orientación d ellos tramos se sugiere mirar las imágenes 5.7 y 5.8 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional.

Tabla. Nivel de Servicio de Enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio.

NodoA	NodoB	Tipo Vía	Capacidad (veh/hra)	Escenario Base 2029			Escenario Base con Proyecto 2029			Nivel Servicio		Variación Densidad (veh/km)
				Flujo	Grado Saturación	Densidad	Flujo	Grado Saturación	Densidad (veh/km)	Base 2029	Base con Proyecto 2029	
1102	1109	Enlace Rungue	1792	126.5	7.1%	2.88	315.5	17.6%	7.17	A	B	4.3
1103	1102		1428	71.5	5.0%	2.04	260.5	18.2%	7.45	A	B	5.4
1104	1103		1487	179.3	12.1%	4.72	368.3	24.1%	9.69	A	B	5.0
1105	1104		1800	75.6	4.2%	1.99	264.6	14.7%	6.96	A	B	5.0
1108	1113		1800	50.9	2.8%	0.82	239.9	13.3%	3.87	A	A	3.0
1109	1111	Converge a la autopista (Enlace Rungue)	1440	124.7	8.7%	2.04	313.7	21.8%	5.14	A	A	3.1
1113	1105		1800	75.6	4.2%	1.34	264.6	14.7%	6.31	A	B	5.0
1603	1611	Enlace Quilapilún	1440	49.3	3.4%	1.90	88.8	6.2%	3.42	A	A	1.5
1605	1603		1698	205.2	12.1%	5.40	244.7	14.8%	6.44	A	B	1.0
1606	1605		1800	205.2	11.4%	5.39	244.7	13.6%	6.43	A	B	1.0
1608	1606		473	99	21.0%	2.68	138.5	29.3%	3.74	A	A	1.1
1611	1604	Converge a la autopista (Enlace Quilapilún)	1440	101.5	7.0%	2.67	141	9.8%	3.71	A	A	1.0

Fuente. Tabla 23anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Cabe señalar que la conectividad entre las distintas localidades del área de estudio considera adicionalmente el uso de las Rutas G-16 y G-20. La primera de ellas opera en paralelo a la Ruta 5, mientras la segunda permite la conexión entre la G-16 y la Ruta 5.

Los grupos humanos cuentan con dos vías alternativas disponibles para el desplazamiento:

- 1) La Ruta G-16, que conecta con Tiltit, localidad que concentra una mayor oferta de bienes y servicios, y que ha sido identificada además con una alternativa atractiva por parte del Gobierno Regional.
- 2) La Ruta 5, que permite el acceso a Huertos Familiares y Tiltit para suplir la demanda de servicios y bienes, y comparte sus usos con otros usuarios que no provienen de las localidades y que necesitan desplazarse para distintos efectos, conectando otras áreas entre sí para usos comerciales, industriales y personales. Cabe señalar que esta ruta permite a la vez el desplazamiento del transporte público que usa esta ruta, razón por la cual cuenta con una serie de paraderos y pasarelas en los tramos.

La Ruta 5 es utilizada también por el Proyecto, en los siguientes tramos y direcciones:

- Ruta de Ingreso desde el Sur: Los vehículos que ingresen desde el sur lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección sur a norte (calzada oriente). Deberán tomar la salida hacia la localidad de Rungue y realizar la maniobra de retorno hacia el sur en el Enlace Rungue (km 54) accediendo nuevamente a la Ruta 5 norte circulando en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto CIGRI en el Km 50,6.
- Ruta de Ingreso desde el Norte: Los vehículos que ingresen desde el norte lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto CIGRI en el Km 50,6.
- Ruta de Egreso: La salida de los vehículos desde el proyecto CIGRI será siempre a través del camino privado y el acceso habilitado en el Km 50,6 de la Ruta 5 norte, calzada poniente, mediante la pista de aceleración habilitada para ingresar a la Ruta 5 norte y circular en dirección norte a sur. Para tomar la dirección norte, los vehículos deberán tomar el Enlace Quilapilún, que les permite el cambio de pista.

En los referidos tramos, el Proyecto circulará con vehículos livianos y pesados. Al quinto año ocurre el escenario más desfavorable, al superponerse algunas actividades de construcción con operación, para lo cual se presenta el flujo en fase de construcción, operación y total:

Tabla 53. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Etapa de Construcción

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	2	2,5	2	0	2	0



Autos	8	1	8	0	8	0
Buses	1	2	1	0	1	0
Veh/día	11	-	11	0	11	0
Ve/día	15	-	15	0	15	0

Fuente: Tabla 13 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Tabla 54. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Etapa de Operación

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	65	2,5	54	11	54	11
Autos	45	1	35	10	35	10
Buses	3	2	3	0	3	0
Veh/día	113	-	92	21	92	21
Ve/día	214	-	176	38	176	38

Fuente: Tabla 12 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Tabla 55. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Total

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	67	2,5	56	11	56	11
Autos	53	1	43	10	43	10
Buses	4	2	4	0	4	0
Veh/día	124	-	103	21	103	21
Ve/día	229	-	191	38	191	38

Fuente: Tabla 14 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Por lo tanto, de acuerdo con los datos, los flujos que generará el proyecto:

- Flujo operación 5° año operación:
 - o 45 vehículos livianos
 - o 65 vehículos pesados
 - o 3 buses de acercamiento (BIU)

Sumando 113 vehículos, lo cual corresponde a 214 ve/día.

- Flujo construcción 5° año operación:
 - o 8 vehículos livianos
 - o 2 vehículos pesados
 - o 1 bus

Sumando 11 vehículos, lo cual corresponde a 15 ve/día

Por lo que el proyecto CIGRI generará/atraerá un flujo de 124 vehículos/día, compuesto por 71 vehículos pesados (67 camiones + 4 buses) y 53 vehículos livianos particulares. **Este valor equivale a 229 ve/día** los cuales se incorporarán en las rutas que realizarán dentro del área de estudio.

Ahora bien, las intersecciones con las rutas utilizadas por los grupos humanos, susceptibles de ser afectadas por el Proyecto, corresponden a las siguientes:



- Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
 - Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al norte. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro que viene desde la G-16.
 - Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
 - Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.
- Los resultados que provienen de la actualización del estudio de impacto vial para la localidad de Rungue, se presentan a continuación:

a) Conectividad vial

Los resultados de las modelaciones, que se desarrollaron particularmente en las intersecciones que permiten el acceso a las localidades, concluyeron que no existen modificaciones significativas en términos del nivel de servicio y las capacidades de la ruta (ver Tabla 23, Nivel de Servicio de Enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio del Anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional), como se indica a continuación:

- Respecto al nivel de servicio en el Enlace Rungue, el escenario “sin Proyecto” considera un nivel A (circulación a flujo libre, donde los usuarios, considerados en forma individual, están virtualmente exentos de los efectos de la presencia de otros en la circulación), mientras que el escenario con Proyecto al año 2029, de mayor movimiento, pasa a un nivel B (dentro del rango del flujo estable, aunque se empiezan a observar otros vehículos integrantes de la circulación, con lo que la libertad de selección de las velocidades deseadas sigue relativamente inafectada, aunque disminuye un poco la libertad de maniobra en relación con la del nivel de servicio A). La modificación entre ambos niveles es perceptible, pero su efecto en términos de conectividad es nulo, en la medida que se mantiene la opción de llegar a los destinos indicados, en los tiempos habituales. Esta variación, por otro lado, ocurre en las siguientes secciones del Nudo, con lo que la alteración se produce respecto de los siguientes flujos:

- o Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

- Respecto de los grados de saturación, el mayor valor observado corresponde a un 24,1% lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

- Respecto de las capacidades de la ruta en el Enlace Rungue, el tramo de capacidad mínima ofrece una capacidad de 1428 veh/hr. La situación con Proyecto indica que ella podría alcanzar un valor máximo de 260,5 veh/h, situación que continúa estando muy por debajo de la capacidad de la ruta. Adicionalmente, se proyecta una densidad de 7,45 veh/km lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

Se debe hacer hincapié que todos estos resultados se basan en un supuesto extremadamente conservador o desfavorable desde el punto de la vialidad, y además hipotético, asumiéndose que el 100% de la demanda estimada del proyecto de un día pasará o transitará en una hora, que además coincide con la hora de máximo tráfico de acuerdo con las mediciones efectuadas en terreno incorporándose además flujos probables que operarán para el año 2029 debido a la operación de otros proyectos. Ello implica que, en la práctica, el proyecto no tiene el potencial de desmejorar en forma relevante el nivel de servicio de las rutas consideradas.

- El efecto en términos de capacidades de la ruta afecta puntualmente el acceso a la localidad de Rungue.
- o Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

b) Tiempos de desplazamiento viales

Los resultados muestran modificaciones en los tiempos de desplazamiento prácticamente imperceptibles para los usuarios.



- Respecto de los tiempos de desplazamiento en el Enlace Rungue, la modelación AIMSUN realizada por el Titular muestra que el paso por el Enlace Rungue desde el sur implica pasar de 122,35 segundos de viaje a 124,13 segundos disminuyendo la velocidad, en el escenario más desfavorable, de 37,96 km/h a 37,39 km/h, es decir, una variación negativa de 1,5%. La variación en tiempos de desplazamiento es de 1,78 segundos adicionales (Figura 6.3 y 6.4 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional y Anexo 9.- Resultados Modelación Aimsun).

c) Libre circulación vial

Las direcciones de los flujos no se ven alteradas por el Proyecto. El Proyecto no requiere cortar el tránsito ni generar vías alternativas para su construcción, operación y cierre. Ninguna de las obras y acciones del Proyecto modifica tampoco la frecuencia existente, pues el Proyecto suma sus desplazamientos a los basales, sin reemplazarlos. Por otro lado, la forma de desplazamiento no se modifica: el tipo de vehículos que incorpora el Proyecto no son diferentes a los de la línea de base, y el Proyecto, al contar con sus propios medios de desplazamiento para sus trabajadores, tampoco interfiere en las formas de desplazamiento existentes.

Considerando el Nudo Vial de Rungue como parte gravitante del área de influencia, se evaluó también el efecto sobre desplazamientos peatonales.

En el sector del enlace Rungue, los cruces peatonales se producen a través de pasos no regulados a nivel de calle. La condición evaluada consideró una velocidad de 2.5 km/hr o 0,7 m/s, asociado a mujeres con niños (Tabla 27, Velocidades medias normales de peatones de distintos grupos en terreno llano y para densidades bajas, de la segunda Adenda Excepcional), que circulan por el nudo en 36,23 segundos. El incremento es equivalente a un 0,7%, con lo que puede desestimarse un efecto significativo (Anexo 17 segunda Adenda Excepcional), importante mencionar que en la Figura 6.7 del anexo 2 de la segunda Anexo Excepcional es posible verificar la modelación peatonal y vehicular realizada en Aimsun en el Enlace Rungue

Respecto de la circulación en bicicletas, cabe señalar se incorpora una modelación de ciclos en la presentación del Titular para ello se cuenta con mediciones de ciclos (bicicletas), las cuales se llevaron a cabo el día 20 de octubre del año 2021 en los que se midieron 7 puntos de control en el horario comprendido desde las 07:00 hrs hasta las 21:00 hrs, cuyos datos mostraron que el mayor flujo ocurre en el horario punta tarde, entre las 17 y 18 horas, con los siguientes flujos en sus puntos de observación:

- En el punto de control Enlace Rungue (PC_1), no contabilizó presencia de bicicletas. Asimismo, en el punto de control Enlace Rungue-Santa Elena (PC_1B), se contabilizaron 6 bicicletas.
- En el punto de control Acceso Caleu (PC_2), se contabilizaron 2 bicicletas.
- En el punto de control Ruta 5 (PC_3), no se detectaron bicicletas, lo que es concordante con la prohibición de circulación en ellas por carretera.
- En el punto de control Acceso Huertos Familiares (PC_4), se contabilizaron 2 bicicletas.
- En el punto de control, Entrada y Salida Huertos Familiares (PC_5), se contabilizaron 2 bicicletas. En este mismo punto de control se contabilizaron 23 bicicletas en el horario de 7 am a 9 pm.
- En el punto de control 6, Enlace Quilapilún se contabilizaron 4 bicicletas.

Los resultados permiten concluir que, considerando una velocidad promedio de 20 km/h, en el sector de enlace Rungue (correspondiente al sector más sensible) la situación para los ciclos se modifica de manera imperceptible, pues en el escenario con proyecto su velocidad disminuye solo en 17 centésimas de segundo, mientras que el tiempo de viaje aumenta sólo en 1,96 segundos. Cabe tener presente que el Proyecto no afecta la infraestructura existente para el desplazamiento en este medio, ni en general las estructuras, señaléticas ni equipamientos que faciliten el desplazamiento a través de esta modalidad de transporte. La situación con Proyecto implica modificaciones prácticamente imperceptibles en la condición de base de estos. De este modo, es posible concluir que no se proyectan efectos en la conectividad, tiempos de desplazamiento ni libre circulación ocupando este tipo de transporte.

Como se observa, para los grupos humanos que deben ingresar al Nudo Vial de Rungue (Rungue, Caleu y Montenegro), no se prevén efectos sobre la libre circulación, entendiendo que ellos podrán seguir desplazándose normalmente entre las distintas localidades del área de estudio, sin modificar el sentido de sus flujos ni su frecuencia. En términos de conectividad, en la medida que las rutas que permiten llegar a los destinos donde se dirigen los grupos humanos no se ven afectadas por el tránsito del Proyecto manteniendo la capacidad suficiente y sin afectar los flujos, esta no resulta afectada significativamente.



Por último, tampoco se prevén efectos relacionados con el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento, dado que un aumento en los tiempos de viaje de un 1,5% no es perceptible en estos términos, y los grupos humanos podrán continuar ocupando las rutas a la misma velocidad que hasta ahora. Los peatones por su parte sólo incrementarán sus tiempos de desplazamiento, exclusivamente en el Nudo Vial, en menos de un segundo, lo que no alcanza a ser perceptible y con ello no significativo.

En resumen, las modificaciones en los tiempos de desplazamiento con motivo de la ejecución del Proyecto son las que se indican a continuación, para el punto donde efectivamente ocurren, que corresponde al enlace Rungue:

Tabla 56. Variaciones en tiempos de desplazamiento por tipo de desplazamiento

Modos de desplazamiento	Tiempo de desplazamiento (seg) Enlace Rungue		
	Situación actual (Sin Proyecto)	Con Proyecto	Variación
Vehículo motorizado	122,35	124,13	1,5%
Peatones	36,23	36,49	0,7%
Ciclistas	197,9	199,86	0,99%

Fuente: Anexo 2: Actualización Análisis Impacto Vial

Finalmente, importante mencionar además que, respecto de la posibilidad de que los vehículos del Proyecto que utilizarán el Enlace Rungue podrían generar retrasos en el arco que va desde el Enlace Rungue hasta el ingreso a la autopista, se realizaron mediciones específicas en terreno en forma continua para el movimiento norte sur de los flujos en Santa Elena que se incorporan a la Ruta 5 Norte entre las 07:00 y 21:00 hr el día 03.08.2022, es decir, un día con flujos habituales con la finalidad de identificar la eventual formación de una cola de vehículos asociados al movimiento 320, el cual se identifica en la Figura 3.13 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional.

De los resultados obtenidos, se observa que, en la actualidad, es decir, en la situación “sin Proyecto” año 2022, no se registró cola vehicular en el movimiento 320. Se analizaron además los tiempos promedios entre intervalos de vehículos, observándose que, en todos los tramos horarios analizados, el intervalo de tiempo mínimo entre dos vehículos es de 0:01:13, el cual ocurre entre las 07:00 y 08:00 hrs, donde cada 73 segundos (intervalos entre vehículos o “headways”) pasan 0,93 vehículos. Es decir, en el peor escenario en la actualidad, el valor de tiempo entre vehículos mínimo es de 73 segundos, lo cual explica que durante todo el día en que se realizaron mediciones de tránsito en la pista de incorporación al sur de la Ruta 5 desde el Enlace Rungue, es decir en la Situación Actual año 2022, no se registró congestión vehicular.

Y, en atención a lo requerido en la observación 3.3 del ICSARA enviado mediante carta N°202213103483 del 14 de julio de 2022, se hizo una completa revisión del banco de proyectos disponible en el SEIA para la comuna de Til Til, constatándose 188 proyectos que cuentan con RCA favorable. De estos, se eliminaron todos los proyectos que, a la fecha del levantamiento de datos en terreno de la línea de base de flujo vehicular (octubre de 2021), se encontraban ya en fase de operación debido a que se trataría de proyectos cuyos flujos vehiculares formarían parte de la línea de base medida en terreno. Aplicado el filtro, finalmente se identificaron 16 proyectos cuyos flujos informados deberían incorporarse o sumarse a los resultados medidos en el trabajo de levantamiento de línea de base y que, por lo tanto, podrían producirse en el futuro y adicionarse a los flujos asociados al proyecto CIGRI. Estos flujos fueron entonces incorporados en la modelación de tráfico proyectada para el año 2029, de manera de determinar el impacto vial del proyecto CIGRI bajo un supuesto extremadamente desfavorable.

Con todo lo anterior, es posible descartar fundadamente afectación significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos en el área de influencia del Proyecto, en los términos indicados en el D.S. N° 40/2012 del MMA, Reglamento del SEIA.



Debido a las actividades durante la fase de construcción del Proyecto, principalmente las asociadas a movimiento de tierra, lo que tendría un efecto temporal sobre la calidad del aire por emisiones de material particulado, es posible concluir que no se generarán los efectos, características o circunstancias que dan origen a la necesidad de presentar un EIA; es decir, que para este componente no se presenta riesgo para la salud de la población (Artículo 11 letra a) de la Ley 19.300 y Artículo 5 RSEIA), ya que este proyecto supera los límites establecidos en el artículo 98 del D.S. N°66/2009 para el contaminante MP10 y NOx de acuerdo a la Tabla anterior. Estas emisiones deberán ser aumentadas en un 150% según lo establecido en el artículo 98 del PPDA a objeto de la presentación por parte del el Titular de un Programa de Compensación de Emisiones.. Asimismo, se descarta la presencia de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales (Artículo 11 letra b) de la Ley 19.300 y Artículo 6 RSEIA), toda vez que, según la modelación presentada, el efecto se considera local y acotado a ciertos periodos en el tiempo, en la zona donde se emplazarán las obras del Proyecto. Esto confirma el hecho que las emisiones no generan un impacto negativo más allá de la zona específica de emplazamiento del Proyecto ni de su área de influencia.

En relación a lo anterior, el Proyecto contempla la emisión de contaminantes atmosféricos tanto durante la construcción como durante sus fases de operación y cierre.

La tabla que se presenta a continuación contiene los resultados de la estimación para material particulado, NOx, SOx, CO para las fases de construcción, operación y cierre y la comparación con los valores de emisión establecidos en el Artículo 98 del PPDA.

AÑO	Emisiones Totales MP10 [Ton/año]	Límite MP10 Art. 98 PPDA DS 66/2009	Emisiones Totales NOx [Ton/año]	Límite NOx Art. 98 PPDA DS 66/2009	Contaminante a compensar
Año 0	22,63	2,5	7,027	8	MP10
Año 1	12,18	2,5	5,705	8	MP10
Año 2	3,33	2,5	3,456	8	MP10
Año 3	7,08	2,5	4,541	8	MP10
Año 4	17,92	2,5	7,879	8	MP10
Año 5	9,46	2,5	6,023	8	MP10
Año 6	16,79	2,5	7,843	8	MP10
Año 7	9,17	2,5	5,714	8	MP10
Año 8	7,39	2,5	5,371	8	MP10
Año 9	16,48	2,5	7,731	8	MP10
Año 10	9,42	2,5	6,037	8	MP10
Año 11	6,98	2,5	5,035	8	MP10
Año 12	16,02	2,5	7,572	8	MP10
Año 13	6,98	2,5	5,035	8	MP10
Año 14	9,48	2,5	6,049	8	MP10
Año 15	15,19	2,5	7,352	8	MP10
Año 16	6,98	2,5	5,035	8	MP10
Año 17	10,39	2,5	6,703	8	MP10
Año 18	7,11	2,5	5,137	8	MP10
Año 19	17,15	2,5	8,40	8	MP10 y NOx
Año 20	7,97	2,5	5,662	8	MP10
Año 21	7,12	2,5	5,137	8	MP10



Año 22	13,35	2,5	7,966	8	MP10
Año 23	7,12	2,5	5,137	8	MP10
Año 24	7,65	2,5	5,357	8	MP10
Año 25	13,10	2,5	7,740	8	MP10
Año 26	7,13	2,5	5,286	8	MP10
Año 27	8,99	2,5	5,914	8	MP10
Año 28	5,81	2,5	5,025	8	MP10

Artículo 98 del PPDA

Parámetro (ton/año)	Límite art. 98 PPDA (ton/año)
MP ₁₀	2,5
NO _x	8
SO _x	50

Tal como se puede observar, existirá emisión de material particulado sobre los niveles establecidos en el Artículo 98 del PPDA, por lo cual el Proyecto, en virtud del cumplimiento normativo que impone el PPDA, deberá compensar sus emisiones.

En relación a las emisiones producto de las reacciones llevadas a cabo en las unidades de procesos, las emisiones de polvos y gases generados serán controladas por el sistema de abatimiento de gases conformado por dos etapas de control: filtro de mangas y filtro químico de carbón activado, lo anterior se puede verificar en la información contenida en el Capítulo 1 del presente EIA.

Las formas de abatimiento de emisiones para cada una de las unidades del centro CIGRI se describen a continuación:

- En la unidad de RISES, las emisiones de polvos y gases generados en las mismas reacciones y en particular en las reacciones exotérmicas serán controladas en su totalidad por el sistema de abatimiento de gases conformado por dos etapas de control: filtro de mangas y filtro químico de carbón activado.
- En la unidad de RILES, las emisiones de polvos, gases, vapores y aerosoles generados en las mismas reacciones y, en particular, en las reacciones exotérmicas, serán controladas en su totalidad por el sistema de abatimiento de gases conformado por tres etapas de control: scrubber húmedo, filtro químico de carbón activado y el equipo de oxidación térmica.
- En la unidad RRR para tratamiento de residuos Inflamables y elementos reciclables y reutilizables las emisiones de polvos y gases generados en las mismas reacciones y, en particular, en las reacciones exotérmicas, serán controladas en su totalidad por el sistema de abatimiento de gases conformado por dos etapas de control: filtro de mangas y filtro químico de carbón activado.
- En la unidad de Recuperación de metales para residuos sólidos y líquidos con contenidos metálicos, las emisiones de polvos y gases generados en las mismas reacciones y, en particular, en las reacciones exotérmicas serán controladas en su totalidad por el sistema de abatimiento de gases conformado por dos etapas de control: filtro de mangas y filtro químico de carbón activado.

La planta de tratamiento de Riles contará con un sistema de tratamiento de gases basado en un scrubber húmedo en contracorriente, seguido por un filtro químico de alto tiempo de residencia a base de carbón especialmente



diseñado para controlar las posibles corrientes de compuestos ácidos y no condensables o COV y una etapa solución final basado en la oxidación térmica para COV y aromáticos.

A partir de la estimación de emisiones se ha descrito que serán emanados los siguientes gases posteriormente al paso por los sistemas de filtro antes descritos.

Componente	Emisión Año	Emisión día	Emisión hora
SO _x	3,51 t/año	19,92 kg/día	5,50 kg/h
Cl ₂	0,25 t/año	7,98 kg/día	1,99 kg/h
NO _x	0,05 t/año	5,99 kg/día	1, 50 kg/h
COV	1,99 t/año	7,68 kg/día	1,02 kg/h

En cuanto a la modelación de material particulado, los resultados obtenidos se muestran en la figura 82 y 83 de la Adenda (link https://seia.sea.gob.cl/archivos/2016/01/14/Adenda_1_.pdf)

A nivel de dispersión de contaminantes se puede apreciar, que no se superará la norma de calidad de aire para Material Particulado inferior a 10 micrones para ninguna de las etapas del Proyecto. Esto confirma el hecho que las emisiones no generarán un impacto negativo en la calidad del aire en el área de influencia del Proyecto.

En cuanto a la modelación de NO₂, SO_x y Cl₂ los resultados obtenidos se muestran en las figuras 84, 85, 86, 87, 88 y 89 de la Adenda (link https://seia.sea.gob.cl/archivos/2016/01/14/Adenda_1_.pdf)

En cuanto al material particulado sedimentable (MPS), la estimación de emisiones ha establecido que existirá una emisión de 0,008 ug/m² día, éste fue modelado a fin de determinar el área de influencia y las áreas de mayor efecto. (Ver Figura 90 de la Adenda)

A partir de los resultados anteriores, se puede concluir que las emisiones estimadas, para la etapa de construcción del Proyecto, no son relevantes desde el punto de vista ambiental. Lo anterior se debe, por una parte, porque la fuentes emisoras asociadas presentan bajos niveles de generación de contaminantes atmosféricos y, por otra parte, porque las actividades emisoras son de corta duración dentro de la etapa de construcción. Adicionalmente, las emisiones ocurren en un área amplia del Proyecto y no todas concentradas en un mismo lugar.

Cabe destacar que para la mayoría de los parámetros claves de las respectivas fórmulas de estimación de emisiones, se han supuesto valores conservadores, con el objeto de determinar el escenario extremo en término de emisiones totales del Proyecto. De esta forma, las emisiones reales que generará el Proyecto serán menores a las previstas en el Estudio, toda vez que adicionalmente se consideran las siguientes medidas de control de emisiones pertinentes:

- Utilización de vehículos y maquinaria certificados y de fabricación reciente.
- Verificación y registro de mantenciones adecuados de vehículos, maquinarias, motores y generadores).
- Velocidad controlada de circulación de vehículos dentro de las obras.



- Cubrimiento de materiales durante actividades de transporte y cubrimiento de acopios eventuales.
- Aplicación de material estabilizante en áreas de circulación recurrente (accesos) y humectación de áreas interiores (instalación de faenas, caminos interiores).

Este proyecto supera los límites establecidos en el artículo 98 del D.S. N°66/2009 para el contaminante MP10 y NOx de acuerdo a la Tabla anterior. Estas emisiones deberán ser aumentadas en un 150% según lo establecido en el artículo 98 del PPDA a objeto de la presentación por parte del el Titular de un Programa de Compensación de Emisiones, como tampoco para NO₂ ni SO_x que son compuestos normados. Esto confirma el hecho que las emisiones no generan un impacto negativo en la zona de emplazamiento del Proyecto.

A modo referencial se ha incluido la dispersión de cloro gaseoso, del que no hay registro de norma de calidad atmosférica y cuyo valor se considera bajo por magnitud como por la rapidez con que se dispersa, alcanzando niveles muy bajos en el límite del predio del proyecto. La sedimentación de las partículas totales en suspensión (MPS) está muy por debajo de la norma de referencia de la confederación Suiza (200 mg/m²-día), que expresa la depositación en base diaria.

Adicionalmente, cabe mencionar que el titular ha realizado un análisis de situaciones de emergencia que pudiesen provocar emanación de gases peligrosos. Dicho análisis, contenido en la Actualización del Estudio de Consecuencias que se encuentra en el Anexo 46 de la Adenda (link https://seia.sea.gob.cl/archivos/2016/01/14/Anexos_43__44__45__46_47__48_y_49.zip), concluye lo siguiente:

1. De acuerdo a los Cálculos en el Anexo 2 de la Actualización del Estudio de Consecuencias (Anexo 46), el nivel de dosis de radiación térmica potencial a recibir por un cuerpo ubicado en el exterior de los límites de la Planta es inferior al suficiente para producir quemaduras de primer grado, por un tiempo de exposición de hasta 56 h. Esto indica que para el nivel de radiación térmica recibida ni la comunidad industrial anexa, ni el personal Planta, podría eventualmente verse afectado por este tipo de incidentes.
2. Para efectos de la exposición de otras construcciones interiores, el máximo nivel de exposición a radiación, viene indicada por la Unidad de Recuperación de Metales expuesta, siendo el nivel de radiación (inferior a 5.0 kW/m²), de esta forma las instalaciones interiores de la Planta no se verán afectadas por este tipo de incidente.
3. De acuerdo a los Cálculos en el Anexo 3, para efectos de la exposición por dispersión tóxica al límite de la Planta, producido por un derrame confinado en el pretil de soluciones ácidas, en Planta Riles L04, hacia el límite norponiente, en este caso en el escenario más desfavorable, (estabilidad atmosférica E nocturna), el máximo nivel de concentración de toxicidad es de 4.7 mg/m³ (en el caso de soluciones de ácido sulfúrico que tiene un IDLH de 15 mg/m³), y de 5.2x10⁻⁴ mg/m³ (en el caso de soluciones de ácido clorhídrico que tiene un IDLH de 73.6 mg/m³), se establece de esta forma que para el límite, las personas en el límite de la Planta no se verán afectadas por este tipo de incidente.
4. De esta forma, por los argumentos antes expuestos, se concluye que los accidentes analizados, NO superan los catalogados como Accidentes Peligrosos para la vida humana e instalaciones.

Producto de lo anterior, es posible concluir las emisiones atmosféricas no generarán riesgo para la salud de la población.

Respecto al ruido, se desarrolló un Estudio de Ruido y Vibraciones, el cual se adjunta en el Anexo 6-3 del Capítulo 17 Apéndice del EIA (link https://seia.sea.gob.cl/archivos/2015/06/11/Anexos_del_Capitulo_6.zip)



Dada la localización del Proyecto, los receptores sensibles identificados corresponden a viviendas aisladas, distribuidas en torno de la Ruta 5 y distantes a más de 1 km de las unidades de planta y celdas de seguridad; no obstante que dos de ellas se localizan a menos de 350 m del acceso vial del Proyecto.

Debido a las labores con maquinarias, vehículos y tronaduras eventuales necesarios para construcción de obras de la planta y accesos, y su efecto en el incremento temporal del nivel de ruido local, es posible concluir que no se generarán los efectos, características o circunstancias que dan origen a la necesidad de presentar un EIA; es decir que para este componente no se presenta riesgo para la salud de la población (Artículo 11 letra a) de la Ley 19.300 y Artículo 5 RSEIA) ya que los niveles de presión sonora se encuentran por debajo de los límites normativos del D.S. 38/11 del MMA. Asimismo, se descarta la presencia de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales (Artículo 11 letra b) de la Ley 19.300 y Artículo 6 RSEIA), toda vez que, según la modelación presentada, el efecto se considera local y acotado a ciertos periodos en el tiempo, en la zona donde se emplazarán las obras del Proyecto.

Complementario a lo anterior, de acuerdo al uso del suelo, la normativa aplicable indica que se está en presencia de suelo rural; no obstante lo cual, las mediciones de ruido basales en los receptores identificados en período diurno y nocturno, según lo establecido en el D.S. 38/11, del MMA, indican que los niveles de ruido en período diurno fluctúan entre 63 y 66 dBA, con mínimos entre 45 y 53 dBA y máximos entre 69 y 74 dBA, mientras que para el período nocturno los niveles oscilan entre 57 y 64 dBA, con mínimos entre 42 y 58 dBA, los niveles máximos fluctúan entre 65 y 73 dBA, siendo las fuentes de ruido principales en dichos receptores el tráfico de la Ruta 5 Norte, el viento y el ruido propio de las viviendas.

A continuación se muestran los niveles obtenidos en dichas mediciones:

PERIODO DIURNO				
Punto	NPS_{eq}	NPS_{mín}	NPS_{máx}	Fuentes de ruido
R1	65	53	70	Tráfico ruta 5 norte, viento, animales domésticos.
R2	66	48	72	Tráfico ruta 5 norte, viento, insectos.
R3	64	45	74	Tráfico ruta 5 norte, viento.
R4	63	45	69	Tráfico ruta 5 norte, viento.
PERIODO NOCTURNO				
Punto	NPS_{eq}	NPS_{mín}	NPS_{máx}	Fuentes de ruido
R1	63	55	71	Tráfico ruta 5 norte, viento, animales domésticos.
R2	64	58	73	Tráfico ruta 5 norte, viento, insectos.
R3	57	42	65	Tráfico ruta 5 norte, viento.
R4	57	42	65	Tráfico ruta 5 norte, viento.

En cuanto a eventuales efectos del Proyecto, los niveles proyectados de ruido se han modelado considerando una fase inicial de construcción (año 0) donde se realizará las obras necesarias para el funcionamiento del Centro; es decir, caminos y accesos, obras de saneamiento, proyecto de aguas lluvias, proyecto sanitario, potabilización de agua, etc. y las obras atingentes a la construcción de las diferentes unidades de procesos y de las primeras celdas del relleno de seguridad, tal como se describen en el Capítulo 1. Desde el año 1 en adelante se construirá el relleno de seguridad y los balsas de agua lluvias/lixiviados, hasta aproximadamente el cierre del Proyecto.

Los niveles estimados de ruido para la primera etapa, por lo tanto, consideran la construcción simultánea del camino de acceso, del Centro y de la primera parte del Relleno, cada uno de ellos con sus frentes de trabajo totales suponiendo el funcionamiento simultáneo de todas las fuentes de ruido a la menor distancia de los receptores sensibles, de tal manera de representar el escenario más desfavorable al cual podrían verse



enfrentados los receptores. Para la segunda etapa, se considera únicamente la construcción de las celdas del Relleno de forma paralela a la operación del Centro.

En la fase de operación se considera el funcionamiento de las unidades de planta más la actividad de operación de las celdas de seguridad. Para finalizar, durante el año 29 al 30 se realizará la etapa de cierre y abandono del Proyecto.

La tabla siguiente se realiza la evaluación normativa correspondiente a la fase de Construcción:

Punto receptor	Niveles Estimados [dBA]		Límite Diurno D.S.38/11 [dBA]	Exceso [dBA]		¿Cumple Norma?	
	Construcción Inicial	Construcción y Operación		Construcción Inicial	Construcción y Operación	Construcción Inicial	Construcción y Operación
R1	49	47	65	0	0	Sí	Sí
R2	52	49	65	0	0	Sí	Sí
R3	44	36	65	0	0	Sí	Sí
R4	38	30	65	0	0	Sí	Sí

Como puede observarse, los niveles estimados durante la fase de construcción cumplen con los límites establecidos en el D.S. 38/11 del MMA.

En relación con la fase de operación, la evaluación se efectúa en período diurno y nocturno.

La tabla siguiente resume los niveles de ruido proyectados en las diversas actividades de operación futura del Proyecto.

Punto receptor	Niveles Proyectados [dBA]	Límite Diurno D.S.38/11 [dBA]	Exceso [dBA]	¿Cumple Norma?
R1	36	50	0	Sí
R2	40	50	0	Sí
R3	31	50	0	Sí
R4	26	50	0	Sí

Como puede observarse, los niveles estimados durante la fase de operación cumplen con los límites establecidos en el D.S. 38/11 del MMA.

La evaluación en la fase de cierre del Proyecto se efectúa sólo en período diurno. En la siguiente tabla se presenta la evaluación normativa:

Punto receptor	Niveles Proyectados [dBA]	Límite Diurno D.S.38/11 [dBA]	Exceso [dBA]	¿Cumple Norma?
R1	41	65	0	Sí
R2	46	65	0	Sí
R3	40	65	0	Sí
R4	34	65	0	Sí



Como puede observarse, los niveles estimados durante la fase de cierre cumplen con los límites establecidos en el D.S. 38/11 del MMA.

Adicionalmente a lo anterior, el Proyecto contempló la evaluación de ruido por fuentes móviles en los receptores cercanos del nudo vial Rungue. De acuerdo a los resultados obtenidos y a la comparación con normativa internacional (FTA, USA) se puede concluir que el Proyecto no generará impactos ambientales significativos en dichos receptores.

Observación: *¿Por qué no queda personal vigilante de guardia en las noches y en los fines de semana y festivos?*

Es preocupante que dentro del personal que trabaje en el Centro no quede ningún vigilante durante la noche. Todo el personal viajará diariamente. Esto hace suponer que el ambiente es muy tóxico y además durante la noche cualquier persona extraña podría introducirse y provocar accidentes graves para las poblaciones aledañas.

Cualquier incendio, emanación de gases o de líquidos, roturas de recipientes u otro tipo de accidentes fortuitos no se sabría hasta el día siguiente.

Respuesta:

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

El Proyecto contará con personal vigilante de guardia en las noches y durante fines de semana y festivos. El cargo se describe a continuación:

CARGO: GUARDIA (2)	
DEPENDENCIA	Administrativo - Gerente Administración y Finanzas
PERFIL	EDUCACIÓN: Enseñanza Media Completa, Antecedentes intachables EXPERIENCIA : Experiencia como Guardia Privado (2 años) CAPACITACIÓN: Manejo de PC a nivel usuario, Curso de guardia privado (OS10). HABILIDADES: Responsabilidad. Don de mando, Capacidad de toma de decisiones.
RESPONSABILIDADES	Realizar el control de documentación de ingreso y salida de vehículos hacia y desde la Planta. Realizar en control de ingreso y salida de personal y bienes de Contratistas.



	Controlar el ingreso y salida de personas hacia y desde el Centro. Velar por la Seguridad de las personas y los bienes de la empresa.
FUNCIONES	Control del ingreso y salida de Contratistas. Llevar un control y registro del ingreso y salida de Contratistas hacia y desde la Planta. Inspeccionar y registrar el ingreso y salida de bienes pertenecientes a Contratistas. Instruir al personal contratista respecto del llenado del formulario de Exención de Responsabilidades de CICLO. Instruir al personal contratista respecto del llenado del formulario de Antecedentes Personales del personal contratista. Instruir al personal contratista en el uso de implementos de Seguridad. Control del ingreso y salida de personas. Registrar todo ingreso y salida de personas en una bitácora diaria. Registrar todo ingreso y salida de vehículos en una bitácora diaria. Solicitar documento de identidad a toda persona ajena a la empresa y retenerlo hasta su salida, entregando una credencial provisoria. Notificar a la persona que efectuará la atención del visitante, o quien lo reemplace, antes de autorizar su ingreso. Velar por la seguridad de personas y bienes. Mantener permanentemente vigilado el acceso a la empresa. Monitorear constantemente las cámaras de seguridad . Efectuar periódicas rondas de patrullaje en las instalaciones durante las noches y días festivos, verificando puertas cerradas, luces apagadas, informando al Jefe de Planta o Prevencionista de Riesgos respecto de cualquier situación anormal (derrames, fugas, humos, presencia de extraños, etc.). Vigilar la integridad de los cierros y cercos de la empresa.



	Aplicar procedimientos de manejo preliminar de situaciones delictivas, cuando ellas ocurran.
	Aplicar procedimientos de manejo preliminar de situaciones de emergencia, cuando ellas ocurran.

Fuente: Tabla 133 Adenda.

Además de los guardias, durante la noche permanecerá el personal necesario para realizar las labores de pesaje recepción y validación, los que corresponden a un (1) operador de pesaje, un (1) operador de recepción y un (1) químico de validación.

Observación: Riesgos referidos al componente Ecosistema Terrestre.

El proyecto mismo señala:

Contaminación por derrame de insumos, materiales o residuos

Alteración de la calidad de aguas por derrame accidental de sustancias contaminantes

Alteración de las aguas provenientes de los causes o quebradas que se intervendrán

Incendios por combustión de los hidrocarburos derramados/Incendio Forestal

Pérdida de ejemplares de fauna por obras asociadas al Proyecto (atropellos).

Daño en el medio biótico por introducción de plagas en embalajes provenientes del exterior.

Por lo tanto los riesgos son graves tanto para el entorno del Centro como para lugares aledaños a él. Además solo contempla estos accidentes en el interior del Centro. ¿Por qué no se consideran los que puedan ocurrir durante el trayecto Santiago-Rungue?

Respuesta

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto en evaluación. El transporte de los residuos industriales peligrosos que serán destinados a CIGRI para su eliminación **no** es una actividad que será realizada por el Titular del Proyecto, si no que por empresas externas autorizadas para dicho efecto. Por lo anterior, **no** es una actividad que corresponda ser descrita y evaluada en el marco de la evaluación ambiental del Proyecto. En este sentido, cabe señalar que CIGRI sólo recibirá residuos peligrosos que sean transportados por empresas de transporte especializadas que estén debidamente autorizadas y que cumplan con las exigencias de las normas correspondientes. En efecto la actividad de transporte de residuos y sustancias peligrosas se encuentra regulada tanto en el Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos (D.S. N° 148/2003) como en el Reglamento de Transporte de Carga Peligrosa por Calles y Caminos (D.S. N° 298/1994), sin perjuicio de la evaluación ambiental en los casos que corresponda.

Cabe destacar que las empresas que se dedican al transporte de residuos peligrosos deben ser, cuando corresponda, debidamente autorizadas ambientalmente a través de la obtención de una Resolución de Calificación Ambiental. Estos proyectos ingresan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental según lo indicado en el Artículo 3 letra ñ) del D.S. 40/2012 Reglamento del SEIA.

Cada uno de estos proyectos presentó un plan de contingencias para controlar riesgos asociados a la actividad y un plan de emergencias que indica los pasos a seguir en caso de un accidente en la ruta. Dichos planes han



sido aprobados ambientalmente por la autoridad competente. A modo de ejemplo, el Titular incorpora en el Anexo 24 uno de estos planes a fin de dar cuenta que existen medidas asociadas a prevenir contingencias y responder ante emergencias, comprometidas por los responsables de la actividad de transporte.

Sin perjuicio de lo anterior, el Titular ha desarrollado compromisos voluntarios para garantizar el paso seguro de los vehículos que transporten los residuos a ser eliminados en el Proyecto.

1) Transporte con todas sus autorizaciones vigentes:

Si bien el transporte de sustancias y residuos peligrosos es una actividad debidamente normada, como ya ha sido ilustrado en los párrafos anteriores, el Titular establecerá como cláusula contractual con sus clientes y proveedores que todo el transporte de residuos peligrosos deberá hacerse en estricto cumplimiento a la legislación y normativa vigente, y deberá contar con toda la documentación y permisos vigentes a la hora de realizar dicha actividad hacia las instalaciones del Proyecto. Se incluirá como Anexo en los contratos establecidos con proveedores y clientes un plano con la vialidad del enlace Rungue, destacando la señalética, restricciones de velocidad y otras medidas e indicaciones a ser consideradas por los transportistas al circular por ese sector.

2) Obras de mejoramiento de seguridad vial y peatonal en el enlace Rungue

El titular presentó como compromiso voluntario en el EIA, en el Anexo 1-14 "Proyecto de Acceso", la implementación de un conjunto de obras y medidas tendientes a mejorar las condiciones de seguridad del tránsito peatonal y vehicular en el enlace Rungue, de manera de minimizar la probabilidad de accidentes en el sector. A esas obras se propone agregar la implementación de dos cámaras de circuito cerrado de televisión que permitan monitorear permanentemente el tránsito en el enlace, de manera de detectar tempranamente cualquier situación anómala que pueda producirse en el transporte de los residuos hacia el Proyecto. Estas cámaras serán monitoreadas desde el centro de control de seguridad del Proyecto, y su señal podrá ser también monitoreada por el concesionario de la autopista y/o por la autoridad de transportes.

3) Protocolo de control para transportistas

El Titular establecerá con todos sus clientes y proveedores el cumplimiento de un protocolo de control de seguridad para el transporte de residuos peligrosos hacia el Proyecto. Dicho protocolo de control se traduce en una ficha de control e inspección,

Formulario de Inspección de Vehículos (Check List)					
Viaje N° :			Origen/ Destino:		
Nombre del chofer :					
Patente del camión :			Fecha :		Hora:
CONDUCTOR	Si	No	No aplica	Observaciones	
Equipo Protección Personal (E.P.P.)					
DOCUMENTACIÓN Y CONTROL	Si	No	No aplica	Observaciones	



Hoja de Datos de Seguridad en puerta izquierda				
Hoja de Transporte en puerta izquierda				
Etiqueta de Riesgo Principal (frontal, posterior y costado)				
Etiqueta con numero UN				
Rombo de Seguridad				
Permiso de circulación del vehículo al día				
Revisión técnica del vehículo al día				
Licencia de conducir vigente				
Tiene copia del Plan de emergencias				
Contacto a Planta de destino (Nombre y Teléfono)				
Camión	Si	No	No aplica	Observaciones
Apto para el tonelaje a transportar				
Observaciones				
Responsable:	Portería:		Chofer:	

La ficha se aplicará a los vehículos de transporte de residuos peligrosos que ingresen al Proyecto, y será aplicado por el personal del control de acceso. En caso de detectarse alguna no conformidad, se dará aviso de inmediato a la jefatura del transportista y al cliente o proveedor desde donde se originó el transporte informándole que dicho camión no será recibido nuevamente con posterioridad, en tanto no subsane las deficiencias detectadas.

No obstante todo lo anterior, en caso de producirse una accidente vehicular en el enlace Rungue que involucre vehículos que se dirigen a CIGRI, el Titular se compromete a poner a disposición todos los recursos de los que disponga para el control y contención de una posible emergencia. Para lo anterior, se proponen 3 líneas de acción:

- 1) Detección temprana de emergencias y comunicación: en la eventualidad de un accidente que se relacione con el transporte de residuos, gracias al monitoreo de las cámaras de circuito cerrado de televisión que se instalarán en el enlace, será personal del Centro quien se enterará de lo sucedido en primera instancia. Es decir, se contará con mecanismos de monitoreo y alerta permanente de cualquier anomalía que se presente en el enlace Rungue. Además, en el Protocolo de control para transportistas indicado en el punto 3) anterior, se definirá claramente los números de emergencia del Centro a los cuales el transportista deberá comunicarse en caso de una emergencia. Lo anterior permitirá al Centro dar pronto aviso de las situaciones detectadas, tanto a Carabineros de Chile, a Bomberos y a la Concesionaria. Los contactos específicos para el aviso oportuno a todas las instancias anteriores se mantendrá en el Centro de Control del Proyecto.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2158543352>

2) Mantenimiento de implementos e insumos para apoyar la respuesta ante emergencia: como se dijo, el Centro mantendrá en stock una serie de implementos e insumos para hacer frente a eventuales emergencias que podrían suscitarse en sus instalaciones. Se propone contar con mayor cantidad de estos insumos, junto con poner a disposición maquinaria que pueda atender una emergencia (por ejemplo, contención física de un derrame).

3) Atención temprana inicial: el Titular tiene presente que su capacidad de respuesta en cuanto a equipamiento, personal capacitado y rapidez de atención y llegada al lugar del accidente, de producirse éste en el enlace Rungue, será la más rápida ayuda disponible para dar una primera respuesta eficaz. Dado lo anterior y a que el Proyecto ha elaborado un completo Sistema de Respuesta a Emergencias, el cual resulta perfectamente aplicable a una eventual emergencia en el enlace Rungue, es que el Titular se compromete a prestar ayuda, siempre bajo el consentimiento y procedimientos acordados con la autoridad competente.

Para definir detalladamente las líneas de acción antes indicadas, se propone una instancia de coordinación permanente con Bomberos y personal de la Concesionaria a fin de definir protocolos ante eventuales emergencias.

El Sistema de Respuesta a Emergencias se describe brevemente a continuación:

El objetivo principal de este Sistema es presentar el plan de acción para el manejo coordinado de las acciones destinadas a prevenir y/o enfrentar las emergencias que afecten la vida y la salud de las personas, el medio ambiente y los bienes asociados a la operación del proyecto CIGRI. En este sistema se definen entre otros aspectos:

- Funciones y responsabilidades de los miembros de la cadena de mando del manejo de emergencias:
 - Director de Emergencias
 - Jefe de Intervención
 - Equipo de primera intervención
 - Equipo de evacuación
- Clasificación de emergencias en función de gravedad
 - Conato de emergencia
 - Emergencia Parcial
 - Emergencia General
- Procedimiento de activación de alarmas y alerta (comunicación)
- Procedimiento de evacuación
- Medios materiales para el control de emergencias
 - Medios de aviso y alarma de emergencias



- Medios de control de incendios
- Medios de control de derrames

Por otro lado, el Sistema de Respuesta a Emergencias incluye Datasheets de planificación de la respuesta a emergencias específicas a cada tipo de almacenamiento y operación realizada en el Centro, en donde se precisa para cada instalación u operación en particular:

- Condiciones geográficas, ambientales y de accesibilidad,
- Exposición a áreas vulnerables
- Sistemas de comunicación
- Sistemas de protección contra incendios (detección y control)
- Condiciones generales y especiales de riesgos y control de emergencias
- Riesgos naturales (terremoto)
- Riesgos de impactos mecánicos
- Riesgos de accidentes personales
- Riesgo de incendio
- Riesgo de exposición química

A su vez, para la respuesta a situaciones de emergencia asociadas a cualquier de los tipos de riesgos mencionados anteriormente, se activan los protocolos de respuesta a emergencias que han sido desarrollados para cada caso:

- Protocolo de respuesta ante terremoto
- Protocolo de inspección post-terremoto
- Protocolo de respuesta a accidentes con potencial compromiso fatal
- Protocolo de respuesta a accidentes con atrapamiento en altura
- Protocolo de respuesta a accidentes con rescate en espacios confinados
- Protocolo de respuesta a accidentes vehiculares con rescate
- Protocolo de respuesta general a emergencia por incendio
- Protocolo de respuesta por incendio de químicos inflamables
- Protocolo de respuesta por exposición a incendio de químicos
- Protocolo de respuesta por incendio en instalaciones eléctricas



- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos inflamables

En estos protocolos se establecen con detalle:

- Personal que interviene en la respuesta a la emergencia
- Responsabilidades de cada interviniente
- Requerimiento de acciones en el sitio de la emergencia
- Status de alarmas
- Grado de especialización y entrenamiento de personal interviniente
- Requerimiento de recursos
- Estructura de comando necesaria
- Tácticas de intervención particulares
- Requerimiento de acciones permanentes

Los residuos generados en el manejo eventuales emergencias deberán ser tratados y/o dispuestos en las mismas instalaciones de CIGRI o en terceros destinatarios autorizados, dependiendo de las condiciones de operatividad que se mantengan en el Centro una vez declarado el fin de la emergencia y de las características de los residuos generados.

Observación: Riesgos referidos al componente Calidad del Aire

Contaminación temporal del aire por mal funcionamiento de equipos

Contaminación del aire por incendio de unidades o equipos.

Para este punto el proyecto plantea la ayuda de bomberos, pero sabemos que estos se encuentran lejos del centro y que tienen muchos lugares que cubrir en esa zona.

Respuesta:

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

Los mecanismos con los que contará el Proyecto para la atención de accidentes se describen en el Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias” de la Adenda Complementaria, el que incluye lo siguiente:

PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIAS

a. Clasificación de Emergencias en Función de Gravedad



- **CONATO DE EMERGENCIA:** Se define como una situación anómala que se considera puede perfectamente ser neutralizada por parte de los EPI's con los medios de primera intervención, convocándose la Brigada como medida precautoria.
- **EMERGENCIA PARCIAL:** Es aquella situación anómala de tal magnitud, que incide en una o varias actividades de la instalación de forma que deberá actuar la Brigada de Intervención. Puede requerirse la evacuación de algún edificio. Se prevé la petición de ayuda al Servicio Público de Bomberos.
- **EMERGENCIA GENERAL:** Accidente de gravedad tal, que supone la paralización de la totalidad de la instalación y la evacuación de un número de edificios considerable. Provoca la activación de los Servicios Exteriores de Emergencia.

b. Clasificación de Emergencias en Función de Gravedad

- **CONATO DE EMERGENCIA:** Identificada como Conatos de Emergencias que ocurran en Horario Laboral.
- **EMERGENCIA PARCIAL:** Identificada como Emergencias Parciales que ocurran en Horario Laboral.
- **EMERGENCIA GENERAL:** Identificada como Emergencias Generales que ocurran en Horario Laboral, o como cualquier clase de Emergencias verificadas en Horario No-Laboral.

c. Alarmas

La persona que descubra una situación de accidente o que pueda provocarlo, lo comunicará la Emergencia por el medio que considere más rápido, indicando las características y circunstancias más relevantes.

En el caso en que la información del accidente no sea completa o no ofrezca suficiente credibilidad, el Director de Emergencia procederá a la confirmación de la alarma mediante llamada telefónica al punto de alarma u otro próximo.

Las instrucciones al personal para la activación de la alarma se encuentran recogidas en el Anexo 3, Protocolos de Intervención en caso de Emergencia.

d. Alertas En esta fase el Centro de Control procede a la activación del Plan de Emergencia en las diferentes fases:

CONATO DE EMERGENCIA

- Llamada al Director de Emergencia (Teléfono/Radio) y recepción de instrucciones.
- Convocatoria de Brigada

EMERGENCIA PARCIAL

- Orden de evacuación, del Edificio/Bodega/Area de Producción en que tiene lugar el accidente (teléfono/sirena)
- Llamada Bomberos.
- Llamada a otros medios exteriores.



EMERGENCIA GENERAL

- Orden de evacuación de varios edificios.
- Llamada a otros medios exteriores.
- e. Evacuación En función de las características del accidente, del lugar en que se produzca y del personal de los edificios que pueda verse afectados. El Director de Emergencia ordenará la evacuación del personal hacia el Punto de Reunión considerado, guiados por el Equipo de Evacuación.

La comunicación de la orden de evacuación se realizará desde el Centro de Control de Emergencia telefónicamente, o cuando se instale el sistema, mediante sirena con toques intermitentes.

Se considera un punto de reunión Acceso de la Planta Sector de Estacionamientos.

De acuerdo a lo anterior, se debe señalar que el Proyecto cuenta con una Brigada para una primera intervención y respaldo de medios externos, como Cuerpos de Bomberos especializados.

Por otra parte, el Proyecto cuenta con medios materiales para control de emergencias de acuerdo a lo siguiente:

- a. Medios de Aviso y Alarma de Emergencias· Sistema Pulsadores Manuales de Alarmas distribuidos en Planta.
 - Sistema de Detección y alarmas de Incendio en Planta.
 - Tablero de Alarmas Remoto de Operación Bomba de agua Contra Incendios.
- b. Medios de Control de Incendios· Distribución de Extintores en Planta y Oficinas.
 - Distribución de Sistemas de Sprinklers de Solución Agua-Espuma resistente a alcoholes en Bodega R01.
 - Distribución de Hidrantes de Agua para protección exterior de Bodegas, Naves de Producción, Área de Tanques y Patios de Maniobras.
 - Tanque de Agua Contra Incendios de Capacidad 350 m³.
 - Bomba de Impulsión Agua Contra Incendios de 2000 gpm @ 120 psi.
 - Bladder-Tank de Concentrado de Espuma AFFF-AR de 1500 gal de capacidad.
- c. Medios de Control de Derrames
 - Cinta delimitadora.
 - Recipientes con material absorbente como tierra o arena.
 - Palas y escobas en los lugares de manejo de productos químicos, lubricantes y/o combustibles.
 - Tambor contenedor vacío para depósito de envases dañados.
 - Tambor contenedor vacío para depósito de desechos del manejo de derrames.



- De acuerdo a los productos que se maneje serán necesarios elementos de protección personal como guantes de PVC, botas de goma, casco de seguridad, traje protector, delantal de PVC, gafas protectoras, respirador con filtros intercambiables y máscara.

Adicionalmente, se debe indicar que el Proyecto contempla las siguientes medidas de emergencia asociadas a accidentes de vehículos asociados al Proyecto, que se produzcan en el enlace Rungue:

4. Detección temprana de emergencias y comunicación: en la eventualidad de un accidente que se relacione con el transporte de residuos, el Proyecto contará con mecanismos de monitoreo y alerta temprana de cualquier anomalía que se presente en el enlace Rungue. Además, y tal como se observa en el Anexo 30 “Protocolo de control para transportistas” de la Adenda Complementaria, se definirán los números de emergencia habilitados por el Proyecto a los cuales el transportista deberá comunicarse en caso de una emergencia. Lo anterior permitirá dar aviso de las situaciones detectadas, tanto a Carabineros de Chile, a Bomberos y a la Concesionaria de la Autopista. Los contactos específicos para el aviso oportuno a todas las instancias anteriores se mantendrá en el Centro de Control del Proyecto.
5. Mantención de implementos e insumos para apoyar la respuesta ante emergencia: el Proyecto mantendrá en stock una serie de implementos e insumos para hacer frente a eventuales emergencias que podrían suscitarse en sus instalaciones. Para lo anterior, el Proyecto contará con mayor cantidad de estos insumos, y pondrá a disposición maquinaria para atender emergencias (por ejemplo, contención física de un derrame).
6. Atención temprana inicial: el Proyecto contempla la llegada inmediata al lugar del accidente, de producirse éste en el enlace Rungue, en los términos señalados en el Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias Proyecto Centro Integral de Gestión Residuos Industriales Ciclo S.A.” de la Adenda Complementaria.

Junto con lo anterior, el Proyecto entregará a los generadores y transportistas una cartilla con la descripción de las rutas de acceso, con las indicaciones de seguridad de tránsito que deberán cumplirse en el enlace Rungue (velocidad máxima, no adelantamiento, respetar instrucciones descritas en las señaléticas de la ruta).

El Sistema de Respuesta a Emergencias cuenta con protocolos de acción ante emergencias, que se aplicarán en caso de emergencia en el enlace Rungue. Los protocolos considerados son los siguientes:

- Protocolo de respuesta ante terremoto
- Protocolo de inspección post-terremoto
- Protocolo de respuesta a accidentes con potencial compromiso fatal
- Protocolo de respuesta a accidentes con atrapamiento en altura
- Protocolo de respuesta a accidentes con rescate en espacios confinados
- Protocolo de respuesta a accidentes vehiculares con rescate
- Protocolo de respuesta general a emergencia por incendio
- Protocolo de respuesta por incendio de químicos inflamables
- Protocolo de respuesta por exposición a incendio de químicos
- Protocolo de respuesta por incendio en instalaciones eléctricas



- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos inflamables

Por último, se debe indicar que la Brigada de Emergencia del Proyecto contará con: capacitación permanente; equipamiento necesario para acudir y abordar todas las emergencias descritas en los protocolos mencionados; y recursos humanos y técnicos que concurrirán y se pondrán a disposición de los cuerpos de emergencia externos (bomberos, carabineros, SAMU, Concesionaria, etc.).

Para definir detalladamente las líneas de acción antes indicadas, el Proyecto considera una instancia de coordinación permanente con Bomberos y personal de la Concesionaria a fin de definir protocolos ante eventuales emergencias.

Observación: *¿Por qué no se menciona el tipo de profesionales responsables de las diversas y complejas operaciones del centro?*

Debería haber Doctores en Química y/o Fisicoquímica junto con otros equipos de profesionales a cargo de la dirección del Centro y de la fiscalización de las complejas tareas que el centro requiere.

Respuesta:

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

El Proyecto contará con varios perfiles profesionales para su funcionamiento, entre ellos profesionales, técnicos, personal de línea y operadores prácticos con experiencia en el área de manejo de sustancias, productos y/o residuos peligrosos, personal especialista en mantenimiento, sistemas, administración y comercialización entre otros. En el Anexo 53 “Descripciones de cargos personal CIGRI” de la Adenda, se encuentran las descripciones de cargo a fin de dar a conocer las responsabilidades, dependencia y funciones de los diferentes cargos del Proyecto, para una óptima claridad de las líneas de mando, responsabilidades, niveles de capacitación y perfiles profesionales. De acuerdo a lo descrito en los perfiles de cargo, los profesionales con formación química corresponden a:

- QUÍMICO (2)
- QUIMICO VALIDACIÓN (2)
- OPERADOR DE RECEPCIÓN (2)
- OPERADOR RILES (3)
- OPERADOR RRR (3)
- OPERADOR RM (7)
- GERENTE GENERAL
- GERENTE TÉCNICO
- JEFE DE PLANTA



- JEFE DE TURNO
- JEFE DE LABORATORIO

17.- Observante: Ernesto Saldivia Matus

Observación: *Líquidos domiciliarios riesgo para la salud de la población:* Durante la fase de construcción del proyecto se generarán residuos producto de las actividades que se desarrollan en todo los frentes de la obra. Se estima que el máximo de ocupación será de 150 personas en forma simultánea. Teniendo en cuenta que se ha considerado una producción de agua por persona de 200 l/día (no se menciona fuente de obtención del recurso hídrico) y se estima que se generarán 30 m³/día de aguas servidas totales lo que aumentaran en forma considerable el problema de los desechos existentes.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. . Según consta en el procedimiento de evaluación, la fuente de agua corresponde a un derecho (en uso) que el titular ha adquirido en la zona, por lo tanto, desde esa perspectiva, no hay afectación al recurso.

Respecto a las aguas servidas, Durante la fase de construcción del Proyecto, se generarán residuos líquidos domiciliarios producto de las actividades que se desarrollarán en todos los frentes de obra. Se estima que el máximo de ocupación será de 150 personas en forma simultánea. Teniendo en cuenta que se ha considerado una provisión de agua por persona de 200 l/día según el D.S. N° 594/99 del Ministerio de Salud (MINSAL), que aprueba el Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo, se estima que se generarán del orden de 30 m³/día de aguas servidas totales.

Respecto de los servicios higiénicos, durante los primeros 6 meses de la fase de construcción se contará con baños químicos en la proporción requerida por el D.S. N° 594, cuya agua de desecho será retirada por una empresa debidamente autorizada por la autoridad sanitaria. A partir del séptimo mes, se contará con la planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS) habilitada y funcionando (descrita en el PAS 138 presente en el Capítulo 12 del EIA), cuyo efluente será retirado diariamente por una empresa autorizada hasta que se cuente con la balsa de aguas lluvias y efluente de PTAS terminada y autorizada para su funcionamiento; a partir de este momento, estas aguas serán utilizadas como agua de procesos.

No existirá entrega superficial de aguas servidas tratadas, las que se incorporarán a las unidades de planta; tampoco se contempla la infiltración de aguas tratadas de ninguna especie, siendo reincorporada a los procesos en la unidad de planta. Durante la operación del Proyecto se contará con la misma planta en funcionamiento.

El agua para consumo humano será suministrada en bidones dispensadores que serán dispuestos en cantidad y ubicación de acuerdo a lo establecido en el DS 594/99, DS 735/69 y por la NCh 409. El agua requerida para los servicios básicos de higiene y aseo será provista desde una fuente autorizada (ver Anexo 1-17, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 1) previamente potabilizada para los primeros 6 meses de fase de construcción. A partir del séptimo mes de esta fase, se contará con la planta potabilizadora habilitada y funcionando, lo que permitirá abastecerse de agua fresca apta para ser sometida al proceso de potabilización, dicha planta se mantendrá durante toda la fase de operación del Proyecto. Se ha considerado un consumo máximo diario por persona de 150 l/persona – día, con lo que se requerirá un caudal total de 12 m³/día para 80 personas. El suministro de agua potable para higiene personal y uso higiénico (12 m³/día) será entregado por camiones cisterna desde una fuente de agua potable autorizada. Se instalarán estanques de fibra de vidrio o similares, con capacidad para 15m³, los cuales se mantendrán cubiertos y en adecuadas condiciones higiénicas, en conformidad con los Artículos 13, 14 y 15 del D.S. No 594/1999 MINSAL. Las aguas provenientes de los diferentes procesos realizados en las Unidades del Centro, será tratada en la planta de efluentes se incorporada como agua de procesos, tal como se detalla en el Capítulo 1 del EIA. Las aguas provenientes de lixiviados que se producirán por precipitación y escorrentía sobre las celdas de seguridad serán tratadas posteriormente en la planta de efluentes e incorporadas como agua de procesos. El proyecto contará para estos efectos con un



Sistema Balsas de lixiviados (2) de 15.500 m³ cada una, para el respaldo del acopio de las aguas lluvias de primeros contactos provenientes del interior del Centro (calles, patios y techos) y acopio del lixiviado que se extrae del relleno de seguridad (proveniente de la percolación de las aguas lluvias en las celdas).

Cabe destacar que para prevenir cualquier contaminación de aguas subterráneas producto de fallas en el sistema de impermeabilización de celda el cual consiste en un sistema de detección de eventuales filtraciones constituido por la geomembrana secundaria (parte de la barrera de contención primaria) con su respectiva geonet (capa de drenaje), sumidero de bombeo y control. Adicionalmente, el relleno contará con un sistema de detección permanente de fugas de tipo red (de acuerdo a ASTM D6747-12), el cual consiste en un sistema de detección de conductividad eléctrica constituido por una red de sensores que permiten detectar de manera instantánea y localizada una fuga o filtración de hasta 1 mm² en la barrera de contención del sistema de impermeabilización. Por lo tanto, la evacuación de efluentes líquidos generados por la operación de las celdas de seguridad del proyecto estará absolutamente controlada y con sistemas de tratamiento específicos para su manejo, sin entrar en contacto con otros cursos y, por tanto, evitando eventuales riesgos en la salud de las poblaciones cercanas. En consecuencia, se estima que el Proyecto no generará riesgo a la salud de la población debido a la cantidad y calidad de los efluentes líquidos que se generen.

Observación: Efectos característicos circunstancias de la Ley 19.300 Rescate arqueológico: *Recolección superficial del 100% de material arqueológico dispuesto a la superficie que será afectada por el proyecto. Es de suma importancia para el estudio arqueológico la ubicación y contexto de los restos, por lo que debería ser mucho mejor explicado este procedimiento.*

Respuesta:

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

En el Capítulo 9 del EIA del Proyecto, se indica que se realizará un rescate arqueológico consistente en la recolección superficial del 100% del material arqueológico que se encuentra en la superficie que será afectada (exceptuando el área de exclusión en el sitio Llanos de Rungue 06), actividad que será llevada a cabo de manera previa al inicio de las actividades de construcción del Proyecto. En el Capítulo 3 del EIA, numeral 3.4.3 se presentó la ubicación y contexto de los restos, así como el estudio acabado de los pozos de sondeo realizados.

Los hallazgos arqueológicos a recolectar se indican en la Tabla 134 “Recolección Superficial” del Capítulo 9 del EIA.

Las actividades de recolección superficial sistemática serán desarrolladas antes del inicio de cualquier tipo de obra del Proyecto, incluyendo la instalación de faenas. Esta recolección no será desarrollada en la zona donde se detectaron restos óseos humanos, en las actividades de caracterización arqueológica (pozos de sondeo), así como tampoco donde se encontraron bloques con piedras tacitas y la mayor significación contextual del sitio, la cual será definida como un Área de Exclusión. En esta área no se realizará ningún tipo de obra y estará completamente vedada para el paso vehicular o peatonal, con la instalación de un cerco metálico permanente. La integridad del sitio y de las medidas de protección del mismo será monitoreada por personal arqueológico.

La metodología de recolección superficial sistemática estará basada en la recolección de todos los materiales superficiales, considerando la generación de una subdivisión georreferenciada de la zona a recolectar en unidades de 4 x 4 m (16 m²), cada una de las cuales tendrá su respectivo código de identificación y registro. Luego de recolectar los materiales de gran tamaño, se procederá a acumular los sedimentos sueltos en superficie y proceder a su cribado en harneros de malla 4 mm para garantizar la recolección de piezas culturales y ecofactuales de tamaño pequeño. Luego, los materiales serán sometidos a procedimientos de conservación preventiva, análisis especializados y embalados.



A pesar del grado de intervención superficial que presenta el área, a raíz de actividades ganaderas, los resultados de los análisis, tanto de los artefactos como de su distribución espacial, permitirá establecer áreas diferenciales de densidad y diversidad artefactual, y correlacionar la información superficial con la obtenida en las actividades de caracterización arqueológica aplicada en los sitios arqueológicos, identificados en el área del Proyecto y las realizadas en la zona por proyectos de investigación (Cornejo et al. 2009), con el fin de intentar establecer áreas diferenciales de ocupación, y contribuir a la comprensión del uso del espacio y los patrones de asentamiento de las poblaciones que ocuparon la zona en tiempos prehispánicos.

Junto a lo anterior, y como compromiso, el Proyecto implementará medidas complementarias para garantizar la protección y representación las actividades y contextos arqueológicos presentes en el sitio, las cuales consisten en:

- a) Mantener un monitoreo arqueológico permanente durante las actividades de excavaciones para proceder a la reacción temprana y, según corresponda, de acuerdo a las directrices del Consejo de Monumentos Nacionales, a la implementación de salvatajes y/o rescate arqueológico en caso de ser necesarios.
- b) Generación de publicaciones u otros medios de difusión sobre el patrimonio cultural arqueológico de los sitios ubicados en el área del Proyecto.
- c) Charlas de difusión y capacitación a los trabajadores del Proyecto con el fin de dar a conocer la importancia de preservar los sitios arqueológicos situados en el Proyecto, así como de notificar el procedimiento a ejecutar en el caso del hallazgo de evidencias arqueológicas durante cualquier tipo de obra.

En síntesis, en relación a la medida de rescate arqueológico se ha considerado:

- Un área de exclusión más un área sin obras, en las que se protegerá in situ una superficie total de 42.294 m², equivalente a un 52% de la superficie del sitio Llanos de Rungue 6.
- Dicha superficie representa el 60% del área de densidad alta, el 87% del área de densidad media y el 40% del área de densidad baja del sitio.
- Adicionalmente, se realizará un rescate de 259 m² en el área de afectación, concentrada en las proximidades de los pozos de mayor diversidad y/o densidad de materiales, incrementando el porcentaje del patrimonio arqueológico a ser protegido y conservado.
- Se recolectará el 100% del material que se encuentre en superficie.

En virtud de los antecedentes entregados, del aumento el área de preservación del sitio, el análisis arqueológico contextual y comparativo de las distintas áreas del sitio, y las medidas anteriormente descritas, es posible mitigar de manera adecuada, el impacto significativo identificado, dando cumplimiento a los requisitos a que se refiere el artículo 132 del Reglamento del SEIA.

Observación: *Alteración de monumentos sitios de valor antropológico: capacitación en el cuidado del patrimonio cultural. Previo al inicio de las obras que implican movimientos de tierra, se realizará capacitación a los trabajadores, las cuales consistirán en charlas educativas a aquellas personas que ingresen por primera vez en el proyecto, Se corre el riesgo de dañar los restos arqueológicos, por inexperiencia de los trabajadores.*

Respuesta:



Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

El Proyecto implementará charlas de difusión a todos los trabajadores que participen en las actividades de terreno y que impliquen excavaciones y movimiento de tierra, y en general de todos aquellos que trabajen en el Proyecto con el fin de dar a conocer la importancia de preservar los sitios arqueológicos situados tanto en el sitio donde se desarrollará el Proyecto, como en general del patrimonio cultural de nuestro país. Las charlas y capacitaciones incorporarán los procedimientos a ejecutar en el caso del hallazgo de evidencias arqueológicas durante cualquier tipo de obra. Junto con esto, el titular ha propuesto la realización de un monitoreo durante las obras de excavación, entre otras medidas previamente señaladas. Las siguientes medidas de mitigación son parte o vienen a complementar lo anterior:

- C-MIT-ARQ-01: Establecimiento área de exclusión: resguardar un sector del sitio Llanos de Rungue 06.
- C-MIT-ARQ-02: Rescate arqueológico: generar un área de exclusión y resguardo arqueológico de una superficie de 10.451 m² del sitio Llanos de Rungue 6.
- C-MIT-ARQ-03: Recolección superficial de material arqueológico: recolección del 100% material arqueológico dispuesto en la superficie que será afectada por obras del Proyecto.
- C-MIT-ARQ-04: Capacitación en el cuidado del patrimonio cultural: capacitaciones a los trabajadores, las cuales consistirán en charlas inductivas a todas aquellas personas que ingresen por primera vez a trabajar en el Proyecto.
- C-MIT-ARQ-05: Monitoreo durante obras de construcción: evitar impactos sobre restos arqueológicos que pudieran existir bajo la superficie y que sean detectados durante la realización de movimientos de tierra u otras obras similares.
- C-MIT-ARQ-06: Plan de difusión a la comunidad

En consideración de las medidas antes señaladas, se descarta que se produzca daño de los restos arqueológicos a consecuencia de la inexperiencia o falta de conocimiento de los trabajadores.

Observación: Monitoreo durante la construcción: *en la zonas donde se efectuarán las obras, se contará con un especialista en la materia, el cual coordinará un monitoreo permanente. La medida se justifica en la capacidad para reducir el patrimonio afectado, Se reconoce el riesgo de destrucción de objetos importantes, por lo que significa es mayor.*

Respuesta:

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

El área donde se registraron restos de osamentas humanas y una vasija completa que posiblemente forma parte del ajuar funerario de dicho contexto, sector de mayor densidad del sitio Llanos de Rungue 6, corresponde a un Área de exclusión propuesta por el Proyecto. Esta área no será intervenida por el Proyecto, por lo que no será necesario efectuar labores de rescate. Las medidas de protección de esta área corresponden al cercado y señalética perimetral del área del sitio mediante un cerco visible simple (mallas y postes) de 1,20 m de altura (como mínimo) será implementada antes del inicio de las obras.



Esta actividad será supervisada por un arqueólogo o Licenciado en Arqueología e informada al Consejo de Monumentos Nacionales, a través de un informe.

A modo de contexto, cabe señalar que se ha considerado el impacto sobre el patrimonio arqueológico como significativo tal como se señala en el Capítulo 6 del EIA, numeral 6.7.2.4, donde se indica que se generan los efectos, características o circunstancias que dan origen a la necesidad de presentar un EIA, dado que se presenta un efecto significativo sobre el patrimonio cultural (Artículo 11 letra f) de la Ley 19.300 y Artículo 10 del RSEIA).

Considerando lo planteado por el Consejo de Monumentos Nacionales, un análisis contextual y tecnológico de los resultados obtenidos en la caracterización arqueológica (red de pozos de sondeo) y aspectos de ingeniería de detalle del Proyecto, se ha generado una versión actualizada de la propuesta de mitigación y compensación arqueológica a implementar en el sitio Llanos de Rungue 6, la cual se presenta en el Anexo 39 “Actualización Propuesta Mitigación y Compensación Arqueológica Sitio Llanos de Rungue 6” de la Adenda.

Esta propuesta actualizada está asociada, por un lado, con algunos ajustes en las obras a desarrollar por el Titular en la zona en que se sitúa el sitio que se orientan a disminuir la superficie de intervención del sitio Llanos de Rungue 6 y, por otro, a someter a la evaluación del Consejo de Monumentos Nacionales una propuesta de rescate que no sólo considere la densidad absoluta de materiales (principal criterio utilizado en la propuesta de rescate arqueológica original), sino que también se estructure, considerando las características distribucionales específicas en cuanto cualidades tecnológicas, contextuales y depositacionales de los conjuntos artefactuales recuperados en los pozos de sondeo. Esta propuesta busca no sólo representar el sitio, en cuanto a su densidad de materiales, sino que dar cuenta de la mejor forma posible la diversidad de actividades humanas que se habrían dado en este asentamiento. Es por esto que la propuesta se enfoca en generar una estructura de muestreo representativo de dichas actividades culturales.

Considerando los objetivos planteados previamente, la propuesta se presenta organizada en los siguientes acápite:

- g) Una breve caracterización del asentamiento habitacional y taller lítico Llanos de Rungue 6.
- h) Definición de las distintas áreas de influencia del Proyecto en el sitio Llanos de Rungue 6 en virtud del tipo de afectación a la cual se va ver sometida.
- i) Presentación detallada de las áreas del sitio a ser intervenidas a nivel sub-superficialmente, así como del área de exclusión la cual será preservada en su totalidad.
- j) Caracterización de los materiales recuperados de cada una de estas áreas de densidad diferencial del sector a ser intervenido y del área de exclusión.
- k) Comparación de los resultados obtenidos en la etapa de caracterización arqueológica (red de pozos de sondeo) obtenidos en cada una de las áreas de densidad diferencial con el área de exclusión con el fin de mostrar que esta última es la más representativa de las distintas actividades que se desarrollaron en el asentamiento y que en todos los sectores el material lítico (el más abundante del sitio), se comporta contextualmente de manera muy similar.
- l) Detalle de las distintas medidas de mitigación y compensación, particulares y generales, propuestas para el sitio Llanos de Rungue 6.

En forma sintética la propuesta plantea:

- La zona de intervención subsuperficial del sitio Llanos de Rungue 6 se circunscribe al 23,62% (19.259 m²) de la superficie total del sitio.



- El restante 76,37% (62.244 m²) está incluido en las áreas que han sido denominadas ZONA DE EXCLUSIÓN, ÁREAS SIN OBRAS y ÁREAS A SER CUBIERTAS.
- ZONA DE EXCLUSIÓN. De acuerdo a los estudios realizados previamente en el estudio (Cornejo et al. 2009) y los resultados de la caracterización arqueológica (pozos de sondeo), esta corresponde al sector más denso, diverso y con mayor cantidad de materiales culturales del sitio. En este sector se sitúa el bloque con piedras tacitas y el pozo de sondeo donde fueron identificados (pero no levantados, siguiendo la normativa del Consejo de monumentos Nacionales al respecto) restos óseos humanos correspondientes posiblemente a un contexto mortuario.

En este sector no se realizará ningún tipo de obra y, antes de la instalación de faena y cualquier otro tipo de obra asociada al Proyecto, será delimitado físicamente con un cerco permanente (tipo malla ACMA) y señalética asociada indicando su carácter de área protegida por la Ley 17.288, actividades que serán dirigidas y supervigiladas por personal arqueológico y de conservación. El estado de conservación del sitio y las medidas de protección del mismo estarán consideradas en las labores del monitoreo arqueológico del Proyecto. Para el área de exclusión el monitoreo consiste en:

- Monitoreo del estado de cerco del área de exclusión de forma quincenal, este monitoreo será realizado por personal del Centro
- Monitoreo del estado del sitio realizado por un profesional arqueólogo, dicho monitoreo será permanente mientras duren las faenas asociadas a excavación en el área circundante al área de exclusión y luego semestral durante la construcción y operación del Proyecto. Los resultados de este monitoreo serán informados al Consejo de Monumentos Nacionales de forma semestral.
- ÁREAS A SER CUBIERTAS. Por otro lado, una superficie equivalente al 24,05 % (19.601,74 m²) corresponde a sectores que no serán intervenidos subsuperficialmente, pero que sí serán utilizados para el depósito temporal (área de acopio temporal) o definitivo (pretil del tranque) de materiales áridos y/o el paso de vehículos. Por ende, se trata de sectores en donde se podría, eventualmente, a futuro aplicar medidas para acceder a los acotados depósitos subsuperficiales detectados en la caracterización arqueológica (pozos de sondeos) desarrollada en el sitio, ya que estos no se verán impactados por excavaciones o movimiento de tierras. En estos sectores, antes de la instalación de faena y cualquier otro tipo de obra asociada al Proyecto, se procederá a ejecutar una recolección superficial sistemática de todos los materiales culturales en superficie, para luego aplicar un geotextil (bajo supervisión arqueológica y de conservación) y depósitos áridos estériles sobre este que aislen la superficie del sitio de los sedimentos a depositar en estos lugares o del paso de vehículos que se desarrollará en estos sectores.
- ÁREAS SIN OBRAS. Otra área, correspondiente al 42,57 % (34.697 m²) del área total del sitio, tampoco será intervenida. De acuerdo a lo señalado por el Consejo de Monumentos nacionales, en esta área se aplicará recolección superficial sistemática arqueológica.

La actividad de recolección superficial será realizada una vez se cuente con el correspondiente permiso del Consejo de Monumentos Nacionales y en forma previa a la instalación de faenas y cualquier otro tipo de obra asociada al Proyecto que implique movimiento de tierras y/o excavaciones.

- ÁREA DE INTERVENCIÓN SUB-SUPERFICIAL. Con respecto a los espacios que si serán intervenidos subsuperficialmente, correspondientes al 23,62% (19.256 m²) de la superficie total del sitio, esta ha sido subdividida en cuatro áreas diferentes, considerando frecuencia, densidad y diversidad de los materiales arqueológicos recuperados en las actividades de caracterización arqueológica (pozos de sondeo). Cada una de estas representaría características distintivas en cuanto a los proceso de depositacionales y post-depositacionales, asociados a las actividades que se habrían dado en el pasado en este asentamiento, ya sea en periodos prehispánicos como toda la reocupación en épocas históricas y recientes.



La diferencia de densidad de materiales entre cada uno de estos sectores es bastante considerable y relevante, permitiendo señalar inicialmente que la de alta densidad es claramente la zona más intensamente ocupada, que la de media densidad es bastante acotada y hablaría de un área de actividad secundaria, mientras que la de baja densidad, correspondería al espacio medio entre estos dos sectores de actividad. Por su parte, la zona de dispersión secundaria correspondería a un área de dispersión secundaria asociada, en parte, a los procesos post-depositacionales culturales a los que estuvo sometida esta zona (agricultura y ganadería). Esto se puede plantear tanto por la baja cantidad de material cultural que se identifica en esta zona como por el bajo potencial estratigráfico que presenta.

El análisis comparativo de los materiales recuperados en los distintos sectores del sitio en la caracterización arqueológica (pozos de sondeo), incluyendo los que serán intervenidos subsuperficiales como los restantes que no lo serán (ÁREA DE EXCLUSIÓN, ÁREAS SIN OBRAS, ÁREAS A SER CUBIERTAS), indica una evidente predominancia de los derivados de talla, una representación media baja del instrumental lítico, tanto de bifaces como talla marginal, y un conjunto muy acotado de cerámica. Por otra parte, destaca que el área de exclusión es el sector más denso, diverso y complejo del asentamiento.

Por su parte las características que presentan el conjunto de derivados de talla en los distintas áreas también es muy homogéneo, verificándose un claro predominio de las etapas primarias y secundarias del proceso de talla (derivados de desbaste de núcleo y adelgazamiento de matriz), y que las etapas intermedias y finales (derivados de adelgazamiento bifacial y de retoque bifacial) se expresan mucho más acotadamente. De hecho, el comportamiento general del sitio es tan estable en el sector a ser intervenido por las obras del Proyecto, que no manifiesta diferencias significativas en cuanto a los procesos identificados con el área de exclusión.

Todo lo anterior indica que en el sector a ser intervenido se llevaron a cabo el mismo tipo de actividades que en el resto del sitio, con solo algunas diferencias en términos de intensidad de ocupación, principalmente en el área de alta densidad.

Esto implicaría que no habría áreas de actividad singulares y distintivas en esta parte del sitio y que las zonas que se preservarán, que representan el 76,37% de la superficie total de Llanos de Rungue 6, son adecuadas y suficientes espacios testigos de la identidad artefactual, depositacional y conductual del sitio.

Dentro del área de preservación del sitio, podemos apreciar que el área de exclusión se constituye, no sólo como el sector del sitio más denso, diverso y complejo, si no que como el lugar más representativo de todas las actividades desarrolladas en tiempos prehispánicos en este asentamiento.

Para el ÁREA DE INTERVENCIÓN SUB-SUPERFICIAL se proponen las siguientes medidas de compensación arqueológica:

- Recolección superficial sistemática de toda la zona
- Excavación de Rescate de 120 m² del área de alta densidad. Esta importante superficie de rescate tiene relación con el hecho que en esta área es donde se encuentra mejor representadas las distintas actividades culturales del sector a ser intervenido sub-superficialmente.
- Excavación de Rescate de 30 m² del área de media densidad. Lo acotado de esta superficie tiene relación con el hecho que de las distintas áreas de densidad, esta es la más pequeña y circunscrita.
- Excavación de Rescate de 100 m² del área de baja densidad. A pesar de su menor densidad y diversidad de materiales identificados en esta área tiene una extensión considerable, por lo cual se hace necesario realizar un rescate de esta envergadura, pero en particular en el sector donde se encuentran emplazados los pozos 24 y 38, ya que es entorno a esto donde se concentra la mayor cantidad y diversidad de material del área de baja densidad.
- Excavación de Rescate de 8 m² del área de dispersión secundaria, en torno a los pozos 5 y 16. Se considera necesario realizar un par de unidades de rescate en el lugar de emplazamiento de estos pozos, debido a que se reconoció en el primero una concentración de cerámica acotada, pero singular y en el segundo unos cuantos instrumentos de talla marginal.



Estas superficies de rescate estarán subdivididas en unidades de área máxima de 4m² (2x2 m), las cuales serán rebajadas considerando capas naturales y/o niveles artificiales de espesor máximo de 10 cm. Todos los sedimentos serán criados en harneros con malla de 4 mm y serán embolsados separados por materialidad y acompañados de etiquetas que contendrán los datos de procedencia detallada (unidad y nivel, fecha, excavadores, tipo de material, etc.).

En todos las zonas del sitio a ser intervenidos subsuperficialmente se deberá proceder a la toma de columnas de sedimentos y la recolección completa de rasgos de quema, para análisis arqueobotánicos y si se recuperan materiales que lo permitan (carbón, restos óseos, etc.), la generación de dataciones absolutas.

Respecto a los sitios Llanos de Rungue 03 y 07 y a los hallazgos superficiales ubicados dentro del área del Proyecto, cabe señalar que se realizará recolección superficial de la totalidad de éstos (a excepción del área de exclusión en el Sitio Llanos de Rungue 06) y que se realizará un monitoreo arqueológico permanente por arqueólogo (s) y/o licenciado (s) en arqueología, por cada frente de trabajo durante las obras de escarpe del terreno y en todas las actividades que consideren la remoción de la superficie. Lo anterior quedará registrado en un informe de monitoreo, elaborado por el arqueólogo, el que remitirá al Consejo de Monumentos Nacionales y a la Superintendencia del Medio Ambiente.

Todas estas actividades serán realizadas una vez se cuente con el correspondiente permisos del Consejo de Monumentos Nacionales y en forma previa a la instalación de faenas y cualquier otro tipo de obra asociada al Proyecto que implique movimiento de tierras y/o excavaciones.

Además, se propone desarrollar las siguientes actividades, orientadas a la mitigación y/o compensación:

- d) Con el fin de que la información generada se difunda a nivel local, regional y nacional, se propone la generación de publicaciones y otros medios de difusión sobre el patrimonio cultural arqueológico de los sitios ubicados en el área del Proyecto, considerando la información recopilada durante las actividades de línea de base y los rescates, así como de otros asentamientos reconocidos por la literatura en la zona. Estas publicaciones y otros medios pueden tener distinto formatos (libros, comics, videos, animaciones, páginas web, etc.) y públicos objetivos (adultos, comunidad escolar básica, media, general etc.).

Con el fin de evaluar adecuadamente el medio más idóneo para su puesta en valor, tanto el o los formatos y su guion específico, serán definidos una vez hayan finalizado las actividades de rescate arqueológico. El diseño específico de las publicaciones será presentado al Consejo de Monumentos Nacionales para revisión.

- e) Charlas de Difusión. Junto con la difusión mediante publicaciones y otros medios, se propone el desarrollo de un ciclo de charlas en las escuelas locales donde se presenten los resultados obtenidos en los estudios realizados en el área.
- f) Se implementarán charlas de difusión a todos los trabajadores que participen en las actividades de terreno que impliquen excavaciones y movimiento de tierra y en general de todos aquellos que trabajen en el Proyecto con el fin de dar a conocer la importancia de preservar los sitios arqueológicos situados en el Proyecto y, en general, del patrimonio cultural de nuestro país, así como de notificar de los procedimientos a ejecutar en el caso del hallazgo de evidencias arqueológicas durante cualquier tipo de obra.

A mayor abundamiento sobre las medidas de recuperación, rescate y el establecimiento de un área de exclusión dentro del sitio Llanos de Rungue 6, que se establecieron para mitigar el impacto, ver el Capítulo 9 del EIA y el numeral 5.1.3 de la Adenda complementaria 2.



Observación: Afectación sobre los recursos naturales: *Vegetación terrestre: se considera el carácter como negativo, debido a que existirá sedimentación de material particulado sobre la vegetación existente en el área de influencia del proyecto. El impacto constituye un impacto significativo sobre la base de los criterios del artículo 11 de la ley 19.300 y detallados en el Título II del Reglamento del SEIA.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Según se estableció en el proceso de evaluación, el proyecto corresponde a un proyecto de infraestructura sanitaria que prestará el servicio de eliminación segura (incluido la valorización, reciclaje, recuperación, tratamiento y disposición final) de residuos industriales peligrosos y no peligrosos.

El proyecto contará con tecnología de tratamiento y disposición, incluyendo sistemas de impermeabilización, filtros y reciclaje de efluentes, entre otros. Por un lado, se tratarán residuos para su reciclaje y, por otro, se acondicionarán para disponerlos en el relleno de seguridad. En este sentido, no existirán efluentes, residuos o productos químicos que puedan generar impactos significativos en los recursos naturales renovables. A modo de resumen se debe destacar lo siguiente:

- a) Las emisiones atmosféricas se ajustan a las normas de calidad correspondientes, al igual que el material particulado sedimentable (norma de referencia confederación Suiza).
- b) Todos los efluentes serán recirculados al interior de las instalaciones. No existirán descargas ni infiltraciones.
- c) Los residuos (no reciclables) serán tratados y/o acondicionados para ser dispuestos en el depósito de seguridad.

Adicional a lo anterior, la construcción del proyecto Centro Integral de Gestión de Residuos Industriales (CIGRI) requerirá los siguientes insumos directos derivados de la explotación o extracción de recursos naturales renovables:

- Material de empréstito
- Arena (capa filtrante Relleno de Seguridad)
- Acilla (Sello basal Relleno de Seguridad)
- Grava canto rodado (Capa drenaje Relleno de Seguridad)
- Base estabilizada (Construcción del dique perimetral del Relleno de Seguridad)

Sus procesos constructivos, principalmente humectación de terrenos e incorporación en labores de hormigón, requerirán de agua que provendrá de fuentes inscritas (ver Anexo 1-17, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 1 link https://seia.sea.gob.cl/archivos/2015/06/15/Anexos_capitulo_1_parte_3.zip). El agua para consumo humano será suministrada en bidones dispensadores que serán dispuestos en cantidad y ubicación de acuerdo a lo establecido en el DS 594/99, DS 735/69 y por la NCh 409. El agua requerida para los servicios básicos de higiene y aseo será provista desde una fuente autorizada previamente potabilizada para los primeros 6 meses de fase de construcción. A partir del séptimo mes de esta fase, se contará con la planta potabilizadora habilitada y funcionando, lo que permitirá abastecerse de agua fresca apta para ser sometida al proceso de potabilización (ver Anexo 1-4, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 1 link https://seia.sea.gob.cl/archivos/2015/06/15/11c_Anexos_capitulo_1_parte_1.zip), sin requerir en absoluto explotación intensiva de los mismos, dado el cuadro máximo de ocupación de mano de obra.

Sin perjuicio de lo anterior, durante la fase de construcción del Proyecto se contempla la extracción de 18,81 ha de bosque nativo de Acacia caven, correspondiente al tipo forestal, esto con la finalidad de disponer del terreno para la construcción de todas las instalaciones del Proyecto. El Plan de Manejo de Corta y Reforestación asociados a estas actividades se encuentra en el Anexo 12-6 del Apéndice del EIA, Anexos Capítulo 12 (link https://seia.sea.gob.cl/archivos/2015/06/15/Anexos_Capitulo_12_parte_2.zip). Además el proyecto contempla la corta de árboles aislados presentes en formaciones de pradera para lo cual se solicita el Permiso Ambiental Sectorial 153, adjunto en el Anexo 12-7, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 1 (link https://seia.sea.gob.cl/archivos/2015/06/15/Anexos_Capitulo_12_parte_2.zip).



18.- Observante: Muriel Hidalgo Saavedra

Observación: Áreas protegidas y Sitios prioritarios: *La comuna de Til-Til cuenta con dos áreas protegidas, Santuario de la Naturaleza el Roble y el Monumento Histórico Iglesia de Rungue de estas, solo el Santuario de la Naturaleza cuenta como área protegida para efectos SEIA en el marco del artículo 11 letra d) de la Ley N° 19.300. Este santuario, cuyo objeto de protección corresponde al Bosque relicto de Robles de Santiago (Notofagus macrocarpa), se encuentra a más de 15 km del área donde se instalará el proyecto en relación a la Iglesia Rungue, está se encuentra a más de 3 km de dicha área.*

Respuesta: La observación es admisible. Según consta en el procedimiento de evaluación ambiental, se evaluó la relación del proyecto respecto de áreas protegidas y sitios prioritarios. En concordancia a la revisión de antecedentes y al análisis efectuado en relación al emplazamiento del Proyecto, se concluye que éste se encuentra fuera de las áreas puestas bajo protección oficial que forman parte del SNASPE en la región, de las áreas bajo protección oficial en el OF. ORD N° 130844 de 2013 (SEA) y de los sitios prioritarios señalados en el OF. ORD N° 100143 del año 2010 (SEA). De la revisión de los antecedentes presentados se concluye que el área protegida más cercana al Proyecto es el Sitio Prioritario El Roble, a una distancia aproximada de 1,5 km, y separada por un macizo de más de 1.000 m de altitud. Aun cuando no existe conexión entre el Proyecto y el Sitio Prioritario El Roble, el área más cercana corresponde a la zona de manejo de recursos, de acuerdo a la zonificación propuesta por el estudio de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile, zona destinada a la actividad agrícola y ganadera. Las zonas de preservación se encuentran aún más distantes del Proyecto, a 3 km aproximadamente, además están en las mayores altitudes de la cordillera de la costa.

Observación: Turismo: *Es escasa la actividad turística, ya que existe solo un atractivo turístico establecido en el área, llamado Thermas internacional, al hospedaje y alimentación. Tenemos en Rungue casas pensiones para los trabajadores de afuera y restauran en las orillas de las carretera 5 norte Km 154 y en Huertos Familiares, Punta Peuco, Montenegro, ahí se pueden encontrar una mayor variedad de Servicios de Alojamiento y Alimentación.*

Respuesta: La observación es admisible. Según consta en el procedimiento de evaluación ambiental, el área de influencia del Proyecto está inserta en la Macrozona Centro, específicamente de la Sub zona Cordillera de la Costa, en la Región Metropolitana. La situación geográfica del sector, en conjunto con la accesibilidad visual y los atributos biofísicos, arrojan la existencia de una (1) cuenca visual (CV), obtenida desde la Ruta 5 Norte, en la localidad de Rungue. El paisaje de esta área presenta características de relieve que conforman serranías y valles interiores, dominados por vegetación del tipo arbustivo espinoso, característico del paisaje de tipo rural. Basados en la caracterización del paisaje, a partir del reconocimiento de su carácter y la descripción de los atributos biofísicos visuales, los cuales en conjunto han arrojado que el área de emplazamiento del Proyecto posee valor paisajístico bajo. Esto dado principalmente por la carencia de elementos singulares.

En anexo 49 de la Adenda del EIA “Estudio complementario para paisaje y turismo”, se actualizan los antecedentes sobre paisaje y turismo.

Por lo anterior se establece que el Proyecto no genera alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de la zona.

Observación: Tránsito Humano: *cada cierto tiempo en el año, la gente de Rungue se manifiesta con caminata paseando procesiones a la Virgen y procesiones a la Rogativa por las lluvias caminando por el enlace ya que no tenemos pasarelas.*

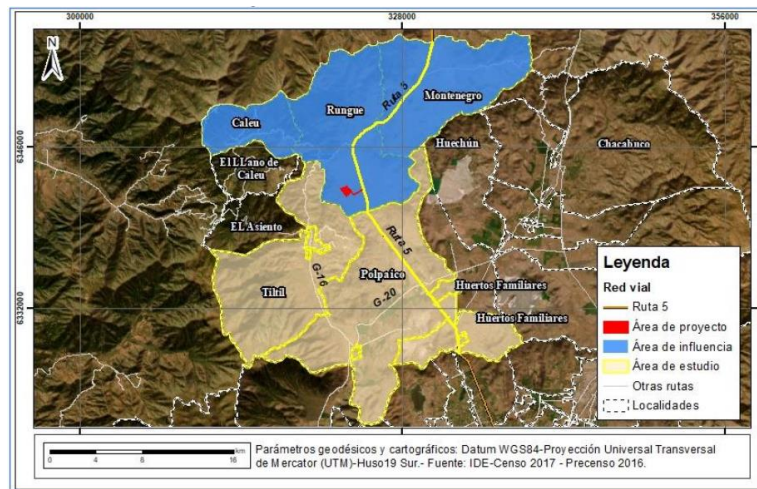
Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se indica que:



En relación al literal b) del Art. 7 del RSEIA, en primer lugar, mencionar que los grupos humanos del área estudiada por el Titular circulan habitualmente por la Ruta 5, que conecta las distintas localidades con los centros urbanos principales, que corresponden a Tiltil y Huertos Familiares en la comuna, además de Colina y el Gran Santiago en la misma Región, y las ciudades de la Provincia del Aconcagua en la Región de Valparaíso, entre otras.

El Titular del proyecto declara en la segunda Adenda Excepcional que: *fue posible confirmar que el flujo inducido del Proyecto, en particular en el enlace Rungue, corresponde al factor potencialmente generador de interferencias con los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos de tres localidades. A partir de esta conclusión, fue posible delimitar el área de influencia a las localidades de Rungue, Caleu y Montenegro, cuyos grupos humanos, usuarios habituales del Nudo Vial Rungue, podrían advertir alteración en sus tiempos de desplazamiento debido al Proyecto, las que, de todos modos, no resultan significativas.*

Figura 1. Área de Influencia de Medio Humano.



Fuente. Figura 6 segunda Adenda Excepcional.

En relación con el análisis de estacionalidad, con el objetivo de desarrollar la evaluación del impacto vial bajo una peor condición de evaluación, es importante disponer de los datos a incorporar al modelo en la época más desfavorable. En este sentido los registros que realiza la Dirección de Vialidad son una muestra representativa de la variación estacional que se registran durante un año en algún punto de estudio, de la figura 3.1 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, se observa que el Punto de Control N° 72 es el único punto que se encuentra dentro del área de estudio, por lo que es considerado en el análisis. Cualquier otro punto que se encuentre fuera del área de estudio no sería representativo del comportamiento del flujo vehicular del sector, no afectan el área de estudio, por lo que no serán considerados para el presente análisis. Dicho punto corresponde al camino Rungue-Lo Echevers de la Ruta G-16, ubicado al norte del proyecto.

Del gráfico de la Figura 3.2 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, se observa que en promedio 741 vehículos transitaron en forma diaria durante el año 2021 y que 724 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante el verano (-2.3% inferior que el promedio anual), 676 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante el invierno (-8.7% menos que el promedio anual) y que 822 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante la primavera (+11.0% superior que el promedio anual).

Por lo tanto, que el mayor flujo vehicular se registra durante el período de Octubre (mes de primavera), el cual corresponde al período más crítico en términos de flujos vehiculares, ya que es la peor condición base, y dado que las mediciones de flujo vehicular se realizaron durante la temporada de primavera, no es necesario aplicar un factor de corrección de los flujos medidos.

Es así como, durante la tercera semana de octubre del año 2021, entre el lunes 18 y viernes 22 de octubre, se realizó un levantamiento en terreno de las condiciones actuales de operatividad de la vialidad en el área de estudio, esto es: 1. Catastro Fotográfico del Sector 2. Grabación de Videos 3. Mediciones de flujo vehiculares. 4. Mediciones de velocidad de operación. Las mediciones de flujos vehiculares y de velocidades de operación en el área de estudio se encuentran en “Anexo 1.- Mediciones Flujos vehiculares” y “Anexo 3.- Mediciones Velocidades” de la segunda Adenda Excepcional. Adicionalmente, se desarrollaron mediciones de velocidad



en terreno el día 20.10.2022 con la finalidad de determinar la velocidad en los distintos tramos viales del área de estudio, datos que son empleados como insumo para realizar la calibración del modelo Saturn.

Por otro lado, para definir la periodización (la cual tiene objetivo principal encontrar, a lo largo del día, lapsos de tiempo característicos), se realizaron mediciones continuas de flujos vehiculares el miércoles 20 de octubre del año 2021 desde las 07:00 hrs hasta las 21:00 hrs, en los siguientes puntos que se encuentran dentro del área de estudio, indicándose el tipo de regulación:

Tabla 52. Puntos de Control Mediciones Flujos Vehiculares

PC	Cruce	Tipo Regulación
1	Enlace Rungue	PARE
1B	Enlace Rungue/Santa Elena	PARE
2	Acceso Caleu	PARE
3	Ruta 5 (Frente al proyecto CIGRI)	CEDA EL PASO
4	Acceso Huertos Familiares Sur	PARE
5	Acceso Huertos Familiares Norte	PARE
6	Enlace Quilapilun-Polpaico	CEDA EL PASO

Fuente: Tabla 2 anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

En el punto 3.3.2 del anexo de la segunda Adenda Excepcional, se presenta el diagrama de movimientos medidos en los puntos de control anteriormente mencionados y medidos en terreno. Ahora bien, en el informe presentado por el Titular, tanto para el modo motorizado como en el no motorizado, se evaluó el impacto vial en el área de estudio en Saturn y el impacto vial del proyecto en el Enlace Rungue en Aimsun en la hora más crítica, **la cual ocurre para ambos casos en un día laboral entre las 17:00-18:00 hrs.**

El Estudio de Impacto Vial presentado en la segunda Adenda Excepcional, se indicó que la mayoría de los vehículos que circulan por todos los puntos de medición corresponden a vehículos livianos (76%), seguidos de camiones de dos ejes (21%) (punto 3.4 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional). Se presenta a continuación una tabla donde es posible verificar la capacidad de los tramos en relación al tipo de vía, la capacidad de las vías, los flujos actualizados al 2029 sin y con proyecto y los niveles de servicio, para orientación de ellos tramos se sugiere mirar las imágenes 5.7 y 5.8 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional.

Tabla. Nivel de Servicio de Enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio.

NodoA	NodoB	Tipo Vía	Capacidad (veh/hora)	Escenario Base 2029			Escenario Base con Proyecto 2029			Nivel Servicio		Variación Densidad (veh/km)
				Flujo (veh/hra)	Grado Saturación %	Densidad (veh/km)	Flujo (veh/hra)	Grado Saturación %	Densidad (veh/km)	Base 2029	Base con Proyecto 2029	
1102	1109	Enlace Rungue	1792	126.5	7.1%	2.88	315.5	17.6%	7.17	A	B	4.3
1103	1102		1428	71.5	5.0%	2.04	260.5	18.2%	7.45	A	B	5.4
1104	1103		1487	179.3	12.1%	4.72	368.3	24.1%	9.69	A	B	5.0
1105	1104		1800	75.6	4.2%	1.99	264.6	14.7%	6.96	A	B	5.0
1108	1113		1800	50.9	2.8%	0.82	239.9	13.3%	3.87	A	A	3.0
1109	1111	Converge a la autopista (Enlace Rungue)	1440	124.7	8.7%	2.04	313.7	21.8%	5.14	A	A	3.1
1113	1105		1800	75.6	4.2%	1.34	264.6	14.7%	6.31	A	B	5.0
1603	1611	Enlace Quilapilun	1440	49.3	3.4%	1.90	88.8	6.2%	3.42	A	A	1.5
1605	1603		1698	205.2	12.1%	5.40	244.7	14.8%	6.44	A	B	1.0
1606	1605		1800	205.2	11.4%	5.39	244.7	13.6%	6.43	A	B	1.0
1608	1606		473	99	21.0%	2.68	138.5	29.3%	3.74	A	A	1.1
1611	1604	Converge a la autopista (Enlace Quilapilun)	1440	101.5	7.0%	2.67	141	9.8%	3.71	A	A	1.0

Fuente. Tabla 23anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Cabe señalar que la conectividad entre las distintas localidades del área de estudio considera adicionalmente el uso de las Rutas G-16 y G-20. La primera de ellas opera en paralelo a la Ruta 5, mientras la segunda permite la conexión entre la G-16 y la Ruta 5.

Los grupos humanos cuentan con dos vías alternativas disponibles para el desplazamiento:

- 1) La Ruta G-16, que conecta con Tilti, localidad que concentra una mayor oferta de bienes y servicios, y que ha sido identificada además con una alternativa atractiva por parte del Gobierno Regional.
- 2) La Ruta 5, que permite el acceso a Huertos Familiares y Tilti para suplir la demanda de servicios y bienes, y comparte sus usos con otros usuarios que no provienen de las localidades y que necesitan desplazarse para distintos efectos, conectando otras áreas entre sí para usos comerciales, industriales y personales. Cabe señalar



que esta ruta permite a la vez el desplazamiento del transporte público que usa esta ruta, razón por la cual cuenta con una serie de paraderos y pasarelas en los tramos.

La Ruta 5 es utilizada también por el Proyecto, en los siguientes tramos y direcciones:

- Ruta de Ingreso desde el Sur: Los vehículos que ingresen desde el sur lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección sur a norte (calzada oriente). Deberán tomar la salida hacia la localidad de Rungue y realizar la maniobra de retorno hacia el sur en el Enlace Rungue (km 54) accediendo nuevamente a la Ruta 5 norte circulando en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto CIGRI en el Km 50,6.

- Ruta de Ingreso desde el Norte: Los vehículos que ingresen desde el norte lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto CIGRI en el Km 50,6.

- Ruta de Egreso: La salida de los vehículos desde el proyecto CIGRI será siempre a través del camino privado y el acceso habilitado en el Km 50,6 de la Ruta 5 norte, calzada poniente, mediante la pista de aceleración habilitada para ingresar a la Ruta 5 norte y circular en dirección norte a sur. Para tomar la dirección norte, los vehículos deberán tomar el Enlace Quilapilún, que les permite el cambio de pista.

En los referidos tramos, el Proyecto circulará con vehículos livianos y pesados. Al quinto año ocurre el escenario más desfavorable, al superponerse algunas actividades de construcción con operación, para lo cual se presenta el flujo en fase de construcción, operación y total:

Tabla 53. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Etapa de Construcción

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	2	2,5	2	0	2	0
Autos	8	1	8	0	8	0
Buses	1	2	1	0	1	0
Veh/día	11	-	11	0	11	0
Veq/día	15	-	15	0	15	0

Fuente: Tabla 13 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Tabla 54. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Etapa de Operación

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	65	2,5	54	11	54	11
Autos	45	1	35	10	35	10
Buses	3	2	3	0	3	0
Veh/día	113	-	92	21	92	21
Veq/día	214	-	176	38	176	38

Fuente: Tabla 12 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Tabla 55. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Total

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte



Camiones	67	2,5	56	11	56	11
Autos	53	1	43	10	43	10
Buses	4	2	4	0	4	0
Veh/día	124	-	103	21	103	21
Veq/día	229	-	191	38	191	38

Fuente: Tabla 14 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Por lo tanto, de acuerdo con los datos, los flujos que generará el proyecto:

- Flujo operación 5° año operación:
 - o 45 vehículos livianos
 - o 65 vehículos pesados
 - o 3 buses de acercamiento (BIU)

Sumando 113 vehículos, lo cual corresponde a 214 veq/día.

- Flujo construcción 5° año operación:
 - o 8 vehículos livianos
 - o 2 vehículos pesados
 - o 1 bus

Sumando 11 vehículos, lo cual corresponde a 15 veq/día

Por lo que el proyecto CIGRI generará/atraerá un flujo de 124 vehículos/día, compuesto por 71 vehículos pesados (67 camiones + 4 buses) y 53 vehículos livianos particulares. **Este valor equivale a 229 veq/día** los cuales se incorporarán en las rutas que realizarán dentro del área de estudio.

Ahora bien, las intersecciones con las rutas utilizadas por los grupos humanos, susceptibles de ser afectadas por el Proyecto, corresponden a las siguientes:

- Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al norte. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro que viene desde la G-16.
- Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

Los resultados que provienen de la actualización del estudio de impacto vial para la localidad de Rungue, se presentan a continuación:

a) Conectividad vial

Los resultados de las modelaciones, que se desarrollaron particularmente en las intersecciones que permiten el acceso a las localidades, concluyeron que no existen modificaciones significativas en términos del nivel de servicio y las capacidades de la ruta (ver Tabla 23, Nivel de Servicio de Enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio del Anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional), como se indica a continuación:

- Respecto al nivel de servicio en el Enlace Rungue, el escenario “sin Proyecto” considera un nivel A (circulación a flujo libre, donde los usuarios, considerados en forma individual, están virtualmente exentos de los efectos de la presencia de otros en la circulación), mientras que el escenario con Proyecto al año 2029, de mayor movimiento, pasa a un nivel B (dentro del rango del flujo estable, aunque se empiezan a observar otros vehículos integrantes de la circulación, con lo que la libertad de selección de las velocidades deseadas sigue relativamente inafectada, aunque disminuye un poco la libertad de maniobra en relación con la del nivel de servicio A). La modificación entre ambos niveles es perceptible, pero su efecto en términos de conectividad es nulo, en la medida que se mantiene la opción de llegar a los destinos indicados, en los tiempos habituales. Esta variación, por otro lado, ocurre en las siguientes secciones del Nudo, con lo que la alteración se produce respecto de los siguientes flujos:

- o Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.



o Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

- Respecto de los grados de saturación, el mayor valor observado corresponde a un 24,1% lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

- Respecto de las capacidades de la ruta en el Enlace Rungue, el tramo de capacidad mínima ofrece una capacidad de 1428 veh/hr. La situación con Proyecto indica que ella podría alcanzar un valor máximo de 260,5 veh/h, situación que continúa estando muy por debajo de la capacidad de la ruta. Adicionalmente, se proyecta una densidad de 7,45 veh/km lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

Se debe hacer hincapié que todos estos resultados se basan en un supuesto extremadamente conservador o desfavorable desde el punto de la vialidad, y además hipotético, asumiéndose que el 100% de la demanda estimada del proyecto de un día pasará o transitará en una hora, que además coincide con la hora de máximo tráfico de acuerdo con las mediciones efectuadas en terreno incorporándose además flujos probables que operarán para el año 2029 debido a la operación de otros proyectos. Ello implica que, en la práctica, el proyecto no tiene el potencial de desmejorar en forma relevante el nivel de servicio de las rutas consideradas.

- El efecto en términos de capacidades de la ruta afecta puntualmente el acceso a la localidad de Rungue.

o Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.

o Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

b) Tiempos de desplazamiento viales

Los resultados muestran modificaciones en los tiempos de desplazamiento prácticamente imperceptibles para los usuarios.

- Respecto de los tiempos de desplazamiento en el Enlace Rungue, la modelación AIMSUN realizada por el Titular muestra que el paso por el Enlace Rungue desde el sur implica pasar de 122,35 segundos de viaje a 124,13 segundos disminuyendo la velocidad, en el escenario más desfavorable, de 37,96 km/h a 37,39 km/h, es decir, una variación negativa de 1,5%. La variación en tiempos de desplazamiento es de 1,78 segundos adicionales (Figura 6.3 y 6.4 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional y Anexo 9.- Resultados Modelación Aimsun).

c) Libre circulación vial

Las direcciones de los flujos no se ven alteradas por el Proyecto. El Proyecto no requiere cortar el tránsito ni generar vías alternativas para su construcción, operación y cierre. Ninguna de las obras y acciones del Proyecto modifica tampoco la frecuencia existente, pues el Proyecto suma sus desplazamientos a los basales, sin reemplazarlos. Por otro lado, la forma de desplazamiento no se modifica: el tipo de vehículos que incorpora el Proyecto no son diferentes a los de la línea de base, y el Proyecto, al contar con sus propios medios de desplazamiento para sus trabajadores, tampoco interfiere en las formas de desplazamiento existentes.

Considerando el Nudo Vial de Rungue como parte gravitante del área de influencia, se evaluó también el efecto sobre desplazamientos peatonales.

En el sector del enlace Rungue, los cruces peatonales se producen a través de pasos no regulados a nivel de calle. La condición evaluada consideró una velocidad de 2.5 km/hr o 0,7 m/s, asociado a mujeres con niños (Tabla 27, Velocidades medias normales de peatones de distintos grupos en terreno llano y para densidades bajas, de la segunda Adenda Excepcional), que circulan por el nudo en 36,23 segundos. El incremento es equivalente a un 0,7%, con lo que puede desestimarse un efecto significativo (Anexo 17 segunda Adenda Excepcional), importante mencionar que en la Figura 6.7 del anexo 2 de la segunda Anexo Excepcional es posible verificar la modelación peatonal y vehicular realizada en Aimsun en el Enlace Rungue

Respecto de la circulación en bicicletas, cabe señalar se incorpora una modelación de ciclos en la presentación del Titular para ello se cuenta con mediciones de ciclos (bicicletas), las cuales se llevaron a cabo el día 20 de octubre del año 2021 en los que se midieron 7 puntos de control en el horario comprendido desde las 07:00



hrs hasta las 21:00 hrs, cuyos datos mostraron que el mayor flujo ocurre en el horario punta tarde, entre las 17 y 18 horas, con los siguientes flujos en sus puntos de observación:

- En el punto de control Enlace Rungue (PC_1), no contabilizó presencia de bicicletas. Asimismo, en el punto de control Enlace Rungue-Santa Elena (PC_1B), se contabilizaron 6 bicicletas.
- En el punto de control Acceso Caleu (PC_2), se contabilizaron 2 bicicletas.
- En el punto de control Ruta 5 (PC_3), no se detectaron bicicletas, lo que es concordante con la prohibición de circulación en ellas por carretera.
- En el punto de control Acceso Huertos Familiares (PC_4), se contabilizaron 2 bicicletas.
- En el punto de control, Entrada y Salida Huertos Familiares (PC_5), se contabilizaron 2 bicicletas. En este mismo punto de control se contabilizaron 23 bicicletas en el horario de 7 am a 9 pm.
- En el punto de control 6, Enlace Quilapilún se contabilizaron 4 bicicletas.

Los resultados permiten concluir que, considerando una velocidad promedio de 20 km/h, en el sector de enlace Rungue (correspondiente al sector más sensible) la situación para los ciclos se modifica de manera imperceptible, pues en el escenario con proyecto su velocidad disminuye solo en 17 centésimas de segundo, mientras que el tiempo de viaje aumenta sólo en 1,96 segundos. Cabe tener presente que el Proyecto no afecta la infraestructura existente para el desplazamiento en este medio, ni en general las estructuras, señaléticas ni equipamientos que faciliten el desplazamiento a través de esta modalidad de transporte. La situación con Proyecto implica modificaciones prácticamente imperceptibles en la condición de base de estos. De este modo, es posible concluir que no se proyectan efectos en la conectividad, tiempos de desplazamiento ni libre circulación ocupando este tipo de transporte.

Como se observa, para los grupos humanos que deben ingresar al Nudo Vial de Rungue (Rungue, Caleu y Montenegro), no se prevén efectos sobre la libre circulación, entendiéndose que ellos podrán seguir desplazándose normalmente entre las distintas localidades del área de estudio, sin modificar el sentido de sus flujos ni su frecuencia. En términos de conectividad, en la medida que las rutas que permiten llegar a los destinos donde se dirigen los grupos humanos no se ven afectadas por el tránsito del Proyecto manteniendo la capacidad suficiente y sin afectar los flujos, esta no resulta afectada significativamente.

Por último, tampoco se prevén efectos relacionados con el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento, dado que un aumento en los tiempos de viaje de un 1,5% no es perceptible en estos términos, y los grupos humanos podrán continuar ocupando las rutas a la misma velocidad que hasta ahora. Los peatones por su parte sólo incrementarán sus tiempos de desplazamiento, exclusivamente en el Nudo Vial, en menos de un segundo, lo que no alcanza a ser perceptible y con ello no significativo.

En resumen, las modificaciones en los tiempos de desplazamiento con motivo de la ejecución del Proyecto son las que se indican a continuación, para el punto donde efectivamente ocurren, que corresponde al enlace Rungue:

Tabla 56. Variaciones en tiempos de desplazamiento por tipo de desplazamiento

Modos de desplazamiento	Tiempo de desplazamiento (seg) Enlace Rungue		
	Situación actual (Sin Proyecto)	Con Proyecto	Variación
Vehículo motorizado	122,35	124,13	1,5%
Peatones	36,23	36,49	0,7%
Ciclistas	197,9	199,86	0,99%

Fuente: Anexo 2: Actualización Análisis Impacto Vial

Finalmente, importante mencionar además que, respecto de la posibilidad de que los vehículos del Proyecto que utilizarán el Enlace Rungue podrían generar retrasos en el arco que va desde el Enlace Rungue hasta el ingreso a la autopista, se realizaron mediciones específicas en terreno en forma continua para el movimiento



norte sur de los flujos en Santa Elena que se incorporan a la Ruta 5 Norte entre las 07:00 y 21:00 hr el día 03.08.2022, es decir, un día con flujos habituales con la finalidad de identificar la eventual formación de una cola de vehículos asociados al movimiento 320, el cual se identifica en la Figura 3.13 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional.

De los resultados obtenidos, se observa que, en la actualidad, es decir, en la situación “sin Proyecto” año 2022, no se registró cola vehicular en el movimiento 320. Se analizaron además los tiempos promedios entre intervalos de vehículos, observándose que, en todos los tramos horarios analizados, el intervalo de tiempo mínimo entre dos vehículos es de 0:01:13, el cual ocurre entre las 07:00 y 08:00 hrs, donde cada 73 segundos (intervalos entre vehículos o “headways”) pasan 0,93 vehículos. Es decir, en el peor escenario en la actualidad, el valor de tiempo entre vehículos mínimo es de 73 segundos, lo cual explica que durante todo el día en que se realizaron mediciones de tránsito en la pista de incorporación al sur de la Ruta 5 desde el Enlace Rungue, es decir en la Situación Actual año 2022, no se registró congestión vehicular.

Y, en atención a lo requerido en la observación 3.3 del ICSARA enviado mediante carta N°202213103483 del 14 de julio de 2022, se hizo una completa revisión del banco de proyectos disponible en el SEIA para la comuna de Til Til, constatándose 188 proyectos que cuentan con RCA favorable. De estos, se eliminaron todos los proyectos que, a la fecha del levantamiento de datos en terreno de la línea de base de flujo vehicular (octubre de 2021), se encontraban ya en fase de operación debido a que se trataría de proyectos cuyos flujos vehiculares formarían parte de la línea de base medida en terreno. Aplicado el filtro, finalmente se identificaron 16 proyectos cuyos flujos informados deberían incorporarse o sumarse a los resultados medidos en el trabajo de levantamiento de línea de base y que, por lo tanto, podrían producirse en el futuro y adicionarse a los flujos asociados al proyecto CIGRI. Estos flujos fueron entonces incorporados en la modelación de tráfico proyectada para el año 2029, de manera de determinar el impacto vial del proyecto CIGRI bajo un supuesto extremadamente desfavorable.

Con todo lo anterior, es posible descartar fundadamente afectación significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos en el área de influencia del Proyecto, en los términos indicados en el D.S. N° 40/2012 del MMA, Reglamento del SEIA.

Adicionalmente, el Proyecto complementa un plan de prevención con acciones tales como: cláusula contractual con transportistas con el deber de contar con todas las autorizaciones vigentes, obras de mejoramiento de seguridad vial y peatonal en el enlace Rungue, protocolo de control para transportistas (mayores detalles ver numeral 10.1 de la Adenda); y el Plan de Emergencia con acciones como: la detección temprana de emergencias y comunicación, por medio de cámaras de monitoreo; mantención de implementos e insumos para apoyar la respuesta ante emergencia; atención temprana; entre otros (Para mayores detalles respecto al Plan de Emergencias del Proyecto y su sistema de respuestas, ver numeral 10.3 “Plan de Emergencias” del Capítulo 10 del EIA, y Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias Proyecto Centro Integral de Gestión Residuos Industriales Ciclo S.A.” de la Adenda Complementaria).

Cabe señalar que el Proyecto solo recibirá residuos peligrosos que sean transportados por empresas de transporte especializadas que estén debidamente autorizadas y que cumplan con las exigencias de las normas correspondientes.

Observación: Aumento de Contaminación para la Población de Rungue: *Aproximadamente a diario de lunes a viernes por el enlace de Rungue pasan más de 1000 vehículos, y en fines semana aumenta considerablemente porque tenemos la entrada a un patrimonio cultural y a un centro turístico del Roble de Caleu, lo cual ya estamos colapsados, con la congestión vehicular y la combustión de monóxido de carbono por el tránsito vehicular. Ya tenemos la empresa Portland, KDM, Aguas Andinas servidas, que transportan riles aguas servidas, empresa Río Claro que transporta chatarra. La empresa agro chancadora de Caliza, empresa Gersa que transporta residuos de vertedero, el tránsito escolar, los aljibes que nos traen el agua del pueblo y pequeños ganaderos y además como no tenemos pasarela hay tránsito humano y ganado.*

La gente que viene de las Thermas, da la vuelta en el enlace de Rungue para regresar a Santiago. Los buses de pasajeros de sur a norte y todo transporte público y motorista, considerando que la mayoría de los



transportes pasan por el enlace de Rungue dando la vuelta por la población que está a su alrededor. Dicho enlace no está apto para que pasen y den la vuelta, por el enlace camiones de 18 metros de largo, siempre tienen problemas por lo tanto no queremos a Ciclo.

Respuesta:

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se indica que:

En anexo 6 de la Adenda del EIA el Titular presenta un análisis vial el cual contempla un reporte técnico de dos análisis viales: uno geométrico y otro operacional, el cual permite verificar, por una parte, la adecuada operación de las maniobras de circulación y virajes del flujo de camiones que circula de sur a norte y que utiliza el Enlace Rungue de la Ruta 5 Norte (Km 54 de la Autopista del Aconcagua) para retornar hacia el sur con destino al sector Industrial Llanos de Rungue y por otra, demostrar a través de un estudio de microsimulación de tráfico Aimsun NG la modelación y operación de las rutas de ingreso y egreso del proyecto y la respectiva capacidad de la vía. Los resultados que permite obtener son, una animación gráfica continua del desempeño de la red, resultados estadísticos (flujos, velocidad, tiempos de viaje, demoras, detenciones, etc.) y datos obtenidos por los detectores simulados (conteos, ocupación, velocidad).

En cuanto al diseño del acceso MOP del proyecto CIGRI, éste satisface las exigencias establecidas en la normativa vigente, así como los requerimientos de las autoridades del sector. La configuración del acceso permite una operación adecuada de los vehículos usuarios del proyecto, minimizando los conflictos operacionales con la vialidad y circulación existentes. En este caso la capacidad de diseño de la vía es de 1.100 veq/hora, capacidad de un tramo de vía bidireccional interurbano, de acuerdo con la metodología ASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials) según lo indicado en el análisis vial presentado en el Anexo 6 de la Adenda del EIA.

En acápite 7.3.3 de la Adenda complementaria el Titular indica que el informe Estudio de Microsimulación de Tráfico Aimsun NG, el cual modela y microsimula las rutas y capacidad del nudo vial. del Anexo 6 de la Adenda 1, concluye entre otros aspectos que durante la operación del Proyecto CIGRI, las condiciones físicas y operativas de la red vial se mantienen inalteradas ya que los impactos viales de la nueva demanda generada por el Proyecto son prácticamente nulos (la demanda peak que genera el Proyecto equivale solamente a un 2,4% de la capacidad vial de la vía), ya que tanto los tiempos de viaje de los usuarios como las velocidades de circulación, no presentan variaciones importantes. Tales parámetros se mantienen en los mismos rangos en los escenarios base y con Proyecto.

19.- Observante: Bianca Rojo Astudillo

Observación: Supervisión de guardia de noche y festivos para el Centro de Residuos Peligros: *Es muy peligroso que dentro del personal que trabaje en el centro no quede ningún vigilante durante la noche. Todo el personal viajara diariamente. Esto hace suponer que el ambiente es muy tóxico y además durante la noche cualquier persona extraña podría involucrarse y provocar accidentes para la población aledaña. Como cualquier incendio, emanación, rotura de recipientes, u otros tipos de accidentes fortuitos; Tampoco se hace mención a guardias de seguridad durante los fines de semana y de festivos. Los cuales son muy importantes para que se prevenga e informen a la brevedad, cualquier tipo de accidentes.*

Respuesta:

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se indica que:

El titular aclaró que el Proyecto contará con personal vigilante de guardia en las noches y durante fines de semana y festivos. El cargo se describe a continuación.



CARGO: GUARDIA (2)	
DEPENDENCIA	Administrativo - Gerente Administración y Finanzas
PERFIL	EDUCACIÓN: Enseñanza Media Completa, Antecedentes intachables EXPERIENCIA : Experiencia como Guardia Privado (2 años) CAPACITACIÓN: Manejo de PC a nivel usuario, Curso de guardia privado (OS10). HABILIDADES: Responsabilidad. Don de mando, Capacidad de toma de decisiones.
RESPONSABILIDADES	Realizar el control de documentación de ingreso y salida de vehículos hacia y desde la Planta. Realizar en control de ingreso y salida de personal y bienes de Contratistas. Controlar el ingreso y salida de personas hacia y desde el Centro. Velar por la Seguridad de las personas y los bienes de la empresa.
FUNCIONES	Control del ingreso y salida de Contratistas. Llevar un control y registro del ingreso y salida de Contratistas hacia y desde la Planta. Inspeccionar y registrar el ingreso y salida de bienes pertenecientes a Contratistas. Instruir al personal contratista respecto del llenado del formulario de Exención de Responsabilidades de CICLO. Instruir al personal contratista respecto del llenado del formulario de Antecedentes Personales del personal contratista. Instruir al personal contratista en el uso de implementos de Seguridad. Control del ingreso y salida de personas. Registrar todo ingreso y salida de personas en una bitácora diaria. Registrar todo ingreso y salida de vehículos en una bitácora diaria.



	Solicitar documento de identidad a toda persona ajena a la empresa y retenerlo hasta su salida, entregando una credencial provisoria. Notificar a la persona que efectuará la atención del visitante, o quien lo reemplace, antes de autorizar su ingreso. Velar por la seguridad de personas y bienes. Mantener permanentemente vigilado el acceso a la empresa. Monitorear constantemente las cámaras de seguridad . Efectuar periódicas rondas de patrullaje en las instalaciones durante las noches y días festivos, verificando puertas cerradas, luces apagadas, informando al Jefe de Planta o Prevencionista de Riesgos respecto de cualquier situación anormal (derrames, fugas, humos, presencia de extraños, etc.). Vigilar la integridad de los cierros y cercos de la empresa. Aplicar procedimientos de manejo preliminar de situaciones delictivas, cuando ellas ocurran. Aplicar procedimientos de manejo preliminar de situaciones de emergencia, cuando ellas ocurran.

Fuente: Tabla 133 Adenda.

Observación: operarios que reciben los residuos códigos: Sin embargo el proyecto se indica que el material transportado al centro de operaciones, de modo que será recibido en la unidad de recepción donde se llenara una ficha con una clave para ser transportados los cuales los operarios, que reciben los camiones con residuos nunca se enteraran de la naturaleza de lo ellos, si corresponden a ácidos, a residuos corrosivos, o residuos con asbesto, o con cianuro, etc. Por lo tanto cualquier equivocación de los operarios puede conducir a una catástrofe de consecuencias graves y enormes para la salud. Tanto trabajadores del Centro como para la población de la comuna.

Respuesta:

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se indica que:

De acuerdo a lo indicado por el titular durante el proceso de evaluación, los operadores del Centro serán especialistas en el manejo de residuos y sustancias peligrosas, ellos serán capacitados interna y externamente y supervisados permanentemente, en particular a los operarios de la Unidad de Recepción y Validación, inicio del proceso de tratamiento de residuos en el Centro.

Por otro lado, cabe señalar que los residuos a ser recibidos y manejados por el Centro deberán ser todos aquellos que la autoridad sanitaria autorice a manejar expresamente al Proyecto. En el Centro, estos residuos serán sometidos a distintas etapas redundantes de identificación y también a los análisis de laboratorio necesarios para describir y verificar las características fisicoquímicas de los residuos que gestionará y en particular los riesgos de su manejo y gestión.

Estos análisis deberán realizarse al menos en las siguientes instancias:

- j) Muestreo y análisis previo (Muestreo comercial): Corresponde a una etapa anterior a que el residuo se envíe al Centro, y es parte de los procedimientos de cotización y elaboración de propuestas para los generadores que requieren el servicio de eliminación de residuos que prestará el Proyecto. El Centro a su



vez, evalúa la factibilidad de recibir dichos residuos, en orden a que se enmarquen dentro de los residuos que estará autorizado a recibir y a que exista la factibilidad técnica para tratar y recibir los residuos estudiados y que se presenten en óptimas condiciones de identificación, rotulado y de seguridad, embalado y estibado.

Los objetivos del proceso de muestreo y análisis previo de los residuos son:

- Caracterizar fisicoquímicamente los residuos y definir sus características de peligrosidad.
- Entregar antecedentes técnicos al generador del residuo para el rotulado en origen de éste de acuerdo a la NCh-382 y NCh-2190 y de acuerdo a las características de peligrosidad del residuo.
- Establecer el tratamiento específico a realizar en el Centro.
- En el caso particular de residuos combustibles (aceites y solventes y otros con potencia calorífica significativa), analizar el potencial de revalorización energética.
- En el caso particular de residuos con contenidos de metales (Cobre, Hierro, Aluminio, Zinc y otros), analizar potencial de recuperación.
- En el caso particular de residuos reciclables, analizar y definir potencial y procedimientos de reciclaje.
- Controlar la eficacia de los tratamientos realizados.
- Informar cualquier necesidad o atención especial en su manejo y/o transporte.

k) Muestreo de Validación. Es el muestreo realizado en la etapa de recepción y descarga al Centro con la finalidad de validar las características definidas en la muestra previa del residuo, para el cual se estableció previamente un tratamiento a aplicar. Dichas muestras se toman durante el proceso de inspección de los residuos recibidos y descargados, y se envían al laboratorio para que efectúe los análisis y ensayos que correspondan, que permitan corroborar las caracterizaciones previas y definir su destino en el Centro.

En esta etapa se confirma y/o complementa el rotulado original (por el generador), de acuerdo a las correspondientes normas chilenas de rotulación, y en concordancia a los atributos propios e intrínsecos del residuo en cuanto a su peligrosidad y familia química que pertenece (ácido, base, oxidante, reductor, hidrocarburos, solvente, combustible, tóxico, etc.).

l) Muestreo de control de calidad. Una vez que los residuos son sometidos al tratamiento definido por laboratorio, se deberá realizar un muestreo del producto tratado para verificar que el tratamiento aplicado logró los objetivos de tratamiento en cuanto a la minimización o eliminación de las características de peligrosidad de residuo original y se cumplan las condiciones de aceptación en el relleno de seguridad, autorizando su envío al Relleno de Seguridad en caso afirmativo, o instruyendo su re-procesamiento en caso que el estándar de tratamiento no se haya alcanzado.

El Laboratorio del Centro establecerá un programa de muestreo de los principales residuos habituales que lleguen al Centro, en términos de cantidad y/o complejidad, mediante el cual, en forma aleatoria, se tomarán muestras con el fin de verificar que no se hayan producido alteraciones en la composición original del residuo. De surgir una variación en la composición de los residuos respecto a la muestra de referencia con que se haya diseñado el tratamiento de algún residuo habitual, el titular deberá informar de inmediato al Generador para que regularice esta situación ante la autoridad, además de efectuar las actualizaciones de tipo técnico y comercial que correspondan.

Así, con toda la información disponible, en la etapa de recepción el titular deberá emplear un estricto protocolo operacional que asegure que los residuos serán manejados en todo momento con un criterio de seguridad y compatibilidad de acuerdo a los riesgos predefinidos, para lo cual el patio de recepción y las bodegas estarán sectorizadas y señalizadas en pleno cumplimiento de las tablas de incompatibilidades del D.S.N° 148/2003 del MINSAL. Este protocolo incluye la lectura de las hojas de seguridad de los residuos trasladados en el envío, donde aparecen sus características de riesgo en el transporte y en su manipulación.

Finalmente cabe señalar que el personal que manipule los residuos en todas sus etapas, siempre deberá contar con información de apoyo, que entregue todo lo atinente al residuo que se está recepcionando, validando, manipulando y tratando. Entre esta información de apoyo es posible mencionar las hojas de seguridad para el transporte, las hojas de seguridad del residuo, el informe del laboratorio, el rotulado interno del Centro que posee toda la información necesaria para las tomas de decisiones por lo que los operadores si conocerán la naturaleza del residuo recepcionado, rotulación NFPA (rombo NFPA 704) según la norma chilena 1411/78 y las medidas de seguridad que se deben implementar y aplicar tales como la definición de los elementos de protección personal a utilizar, condiciones particulares de manipulación (no mezclar con agua, con álcali, con ácidos, etc.) y tratamiento para un correcto manejo (ambiente ventilado, presión negativa, evitar chispas, etc.),



adicionalmente en planta existirá en toda ocasión un Jefe de turno, profesional químico, quien supervisará y resolverá en terreno cualquier duda respecto al manejo de un residuo en particular.

El rotulado interno del residuo incorporará la siguiente información:

- Código del residuo, éste posee información de los atributos intrínsecos del residuo, tales como código del generador, código único del residuo, tipo de residuo (sólido, líquido, gas), naturaleza química del residuo (ácido, base o alcalí, oxidante, reductor, toxico, etc.).
- Nombre del generador
- Tipo de residuo
- Característica de peligrosidad
- Unidad definida para su almacenamiento
- Unidad definida para su tratamiento
- Fecha
- Peso bruto
- Peso neto
- Plantilla de rotulado según el color característico de la planta a derivar (rojo= RRR, Verde = Relleno de Seguridad, Café = Estabilización Rises, azul = Estabilización Riles, blanco= NP).

Dichas medidas tienen por objetivo que el residuo se maneje de acuerdo a su riesgo, correctamente identificado y ubicado, con condiciones controladas de almacenamiento y en forma segura para su gestión y manipulación. Finalmente, en el Capítulo IX del presente Informe Consolidado de Evaluación, pueden consultarse los Planes de Prevención de Contingencias y Planes de Emergencias.

Observación uso de filtro: *Los filtros que proponen utilizar tienen tiempos de vida corta y su rendimiento no es de un 100%. No se indica cómo se va a fiscalizar el reemplazo de los filtros ni la fiscalización de las operaciones de las plantas de tratamientos químicos del centro.*

Respuesta:

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se indica que:

De acuerdo al Estudio de Impacto Ambiental y sus adendas, el sistema de control total de emisiones del Centro estará formado por la aplicación de tres tecnologías de control.

1. Equipos de filtración de mangas y telas para el abatimiento de material particulado operacional: En este equipo el flujo de aire aspirado por el ventilador pasa por el material del filtro que retira las partículas. Puede sobrepasar el 99% de remoción en la mayoría de las aplicaciones para MP. El control de su nivel de eficiencia se deberá realizar en forma instrumental y automática. Esto sucede en todo el ciclo de filtración, para lo cual se emplean medidores de presión de los medios filtrantes como manómetros diferenciales y alarmas sonoras. Cuando la tela se aproxima a su nivel de saturación por partículas, esto es detectado por el sensor de presión diferencial por el aumento de presión en uno de las cámaras del equipo. En ese momento, en forma automática, el equipo aplica un flujo de aire en contracorriente seguido de un pulso de vibración energética con el fin de desprender todas las partículas de la tela en circuito cerrado, dejando el medio filtrante completamente operativo nuevamente. Lo anterior corresponde a un sistema auto limpiante, de bajo consumo de insumos y energía y de bajo mantenimiento. Adicionalmente existirá un programa de reemplazo programado de los medios filtrantes (telas), consistente en su cambio cuando cumplan un 80 % del tiempo recomendado como vida útil del fabricante o cuando en el mantenimiento predictivo o preventivo se detecte alguna anomalía tales como: desgaste por abrasión o envejecimiento, condensación, tensión errónea, mangas sin elasticidad y/o humedad. Los materiales residuales retenidos en la tolva de limpieza deberán ser tratados como un residuo peligroso con las indicaciones del laboratorio del Centro en la Unidad de tratamiento de RISES. Este equipo proyectará su aspiración mediante campanas de alto rendimiento y cobertura hacia todos los puntos donde exista alguna posibilidad de que exista material en suspensión.
2. Equipos lavadores de gases: Equipo diseñado para el abatimiento de los componentes condensables, hidrosolubles y material particulado de los gases aspirados, estará compuesto por un scrubber húmedo



(lavador de gases) en flujo contracorriente, con soluciones de lavado adecuado para cada caso y naturaleza de los gases emitidos como medio filtrante.

Como medio filtrante o lavador el titular empleará con una solución de lavado con reactivos químicos activos adaptados al proceso en particular que se esté planificando ejecutar, esta agua de lavado se aplica en forma de spray con alta presión a través de boquillas en el flujo de aire en contracorriente al flujo de aire aspirado desde los reactores de la unidad. Los flujos de aerosoles y gases contaminantes en la corriente de aire se eliminan por absorción o por las reacciones químicas con la solución de lavado. Las gotas de agua de lavado son separadas de los gases de salida y vuelve a circular de nuevo al estanque de la solución de lavado. El polvo y los componentes contaminantes desde los gases del proceso se eliminan periódicamente a través del despiche del sistema y serán tratados como residuos peligrosos y procesados en la unidad correspondiente. Con este sistema de control en húmedo de gases y vapores se pueden abatir más del 97% de las sustancias hidrosolubles y condensables y un 99% de polvo en suspensión y arrastre de vapor.

El sistema de control de la eficiencia de estos equipos es de carácter instrumental; es decir, se contará con sistemas de medición y alarmas en línea de parámetros químicos tales como pH, potencial redox, temperatura y cualquier otro parámetro de control que permita medir la eficiencia del sistema en todo momento, de existir variaciones, consumos o agotamiento de los medios filtrantes o soluciones de lavado. En este tipo de equipos, el cambio o recuperación de los medios filtrantes es posible en todo momento y en forma automática o manual, por adición de los reactivos de control o neutralización optimizados caso a caso para todos los tratamientos planificados y diseñados por el laboratorio del Centro para la jornada, condición que permite tener los niveles de eficiencia en óptimas condiciones en todo el transcurso de las reacciones de los tratamientos de los residuos.

La torre de lavado o scrubber es un equipo de alta eficiencia de abatimiento, reconocido por las prestaciones intrínsecas indiscutidas y la fiabilidad en términos de mantenimiento. Se trata de un equipo en vertical, que contiene una cierta cantidad de cuerpos de relleno que varía según el caudal de aire y siempre en el más estricto respeto de un tiempo de contacto y una velocidad de flujo del aire a ser programado según las específicas exigencias del usuario y del proceso. Los materiales generalmente utilizados son el metal, la cerámica, los materiales termoplásticos en general.

3. Equipos filtradores para el control químico de gases de los flujos de aire aspirado desde los puntos de emisión, del tipo no condensables y principalmente orgánicos, basado en un equipo de filtración químico de adsorción con carbón activado y aditivos específicos como medio filtrante y con un amplio rango de tiempo de residencia. Equipos que permiten el control de emisiones gaseosas del tipo no condensables y consecuentemente olores causadas por componentes orgánicos tipo COV y aromáticos contenido en los Residuos y posiblemente liberados al ser sometidos a reacciones exotérmicas (principalmente neutralización ácido-base).

El carbón activado es apropiado para remover con alta eficiencia, mayor al 99 % a:

- Compuestos orgánicos volátiles y semivolátiles, tales como: Benceno, tolueno, xileno, acetona, fenoles, dimetilfosfatos, estireno, gasolina, combustible diesel, solventes, desengrasantes, pesticidas, pinturas, resinas, alquilatos, bencina, etc.
- Hidrocarburos Halogenados, tales como: Cloruro de Metileno, Metil Cloroformo, percloroetileno, productos de limpieza, Fumigantes, Pesticidas, etc.
- Compuestos olorosos, tales como: sulfuro de hidrógeno, mercaptano, terpenos, benceno, alquitrán, compuestos orgánicos aromáticos y halogenados, entre otros.

En este tipo de equipo de depuración de aire, la medición y control de su eficiencia, también es de carácter instrumental. Se realiza por dos medios, siendo la óptima la medición de la presión diferencial de agotamiento o saturación en la cámara interna del equipo. De existir aproximación al nivel de saturación, se aumenta la presión en la zona de filtración, lo que indica la proximidad de la necesidad de recambio o recuperación del medio filtrante. Este control de lectura de manómetro diferencial será seguido diariamente por el departamento de mantenimiento en su plan de mantenimiento preventivo y predictivo, quien programará el recambio o recarga del medio filtrante químico, manteniendo de esta forma, y en todo momento, la eficiencia de los equipos de depuración química en sus óptimos niveles.

Todos los medios filtrantes empleados en el Proyecto requieren de un permanente seguimiento de las variables operacionales, eficiencias y agotamientos, para lo cual el titular deberá realizar todas las medidas necesarias para mantener las condiciones de estos sistemas de control en un estado de plena eficiencia. Para lo anterior,



aplicará un Plan de Verificación del Centro y la implementación y seguimiento del plan de mantenimiento del Centro, que incorpora las mediciones periódicas de los instrumentos de control y los reemplazos necesarios y oportunos de acuerdo al plan de mantenimiento y reemplazos.

Para el control interno, se mantendrá un registro donde se indiquen las lecturas instrumentales, las mantenciones y reemplazos de los filtros, a fin de asegurar el estado de éstos para su correcto funcionamiento en todo momento.

Observación: Tampoco indican que las transformaciones químicas a la que se someterán los residuos peligrosos para disminuir su peligrosidad, mucha de ella emitirán vapores tóxicos.

Respuesta:

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se indica que:

En relación a las emisiones producto de las reacciones llevadas a cabo en las unidades de procesos, las emisiones de polvos y gases generados deberán ser controladas por el sistema de abatimiento de gases conformado por dos etapas de control: filtro de mangas y filtro químico de carbón activado, lo anterior se puede verificar en la información contenida en el Capítulo 1 del EIA. Las formas de abatimiento de emisiones que deberá implementar el titular para cada una de las unidades del proyecto se describen a continuación:

- En la unidad de RISES, las emisiones de polvos y gases generados en las mismas reacciones y en particular en las reacciones exotérmicas serán controladas en su totalidad por el sistema de abatimiento de gases conformado por dos etapas de control: filtro de mangas y filtro químico de carbón activado.
- En la unidad de RILES, las emisiones de polvos, gases, vapores y aerosoles generados en las mismas reacciones y, en particular, en las reacciones exotérmicas, serán controladas en su totalidad por el sistema de abatimiento de gases conformado por tres etapas de control: scrubber húmedo, filtro químico de carbón activado y el equipo de oxidación térmica.
- En la unidad RRR para tratamiento de residuos Inflamables y elementos reciclables y reutilizables las emisiones de polvos y gases generados en las mismas reacciones y, en particular, en las reacciones exotérmicas, serán controladas en su totalidad por el sistema de abatimiento de gases conformado por dos etapas de control: filtro de mangas y filtro químico de carbón activado.
- En la unidad de Recuperación de metales para residuos sólidos y líquidos con contenidos metálicos, las emisiones de polvos y gases generados en las mismas reacciones y, en particular, en las reacciones exotérmicas serán controladas en su totalidad por el sistema de abatimiento de gases conformado por dos etapas de control: filtro de mangas y filtro químico de carbón activado.

La planta de tratamiento de Riles, por su parte deberá contar con un sistema de tratamiento de gases basado en un scrubber húmedo en contracorriente, seguido por un filtro químico de alto tiempo de residencia a base de carbón especialmente diseñado para controlar las posibles corrientes de compuestos ácidos y no condensables o COV y una etapa solución final basado en la oxidación térmica para COV y aromáticos. A partir de la estimación de emisiones se ha descrito que serán emanados los siguientes gases posteriormente al paso por los sistemas de filtro antes descritos.

Componente	Emisión Año	Emisión día	Emisión hora
SOX	3,51 t/año	19,92 kg/día	5,50 kg/h
Cl ₂	0,25 t/año	7,98 kg/día	1,99 kg/h
NO _x	0,05 t/año	5,99 kg/día	1, 50 kg/h
COV	1,99 t/año	7,68 kg/día	1,02 kg/h

Fuente: Tabla N° 53 Adenda

En cuanto a la modelación de NO₂, SOX y Cl₂ los resultados obtenidos se muestran en las figuras 84, 85, 86, 87, 88 y 89 de la Adenda, para NO₂ 1hr, NO₂ anual, SO_x 1 hr, SO_x diario, SO_x anual y Cl₂ diario, respectivamente.



Asimismo, en el anexo 5.1 de la Adenda Complementaria (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2016/07/06/Anexo_5_Actualizacion_modelacion_emisiones__2_.zip) , se encuentra la actualización de la modelación de dispersión de emisiones, la cual concluye que:

- Respecto del análisis de cumplimiento de la normativa vigente para el contaminantes evaluado en este caso el MP10, se obtuvo que al sumar la línea de base (LB) con los aportes del Proyecto (AP) en ambos escenarios modelados (construcción año 0 y construcción más operación año 19), estos aún se mantienen por debajo del 80% del límite normado. Por lo que no se alcanza latencia ni saturación en ninguno de los casos evaluados.
- Para los demás contaminantes que se evaluaron directamente con la normativa alcanzaron un 13% en el MPS promedio mensual año 0 y un 10% en el SO2 percentil 99,73 año 19 para la normativa secundaria. En la estación de Rungue los mayores aportes se encuentran en el MP10 percentil 98 llegando a un 12% año 0 y el NO2 percentil 99 horario llegando a un 6% año 19

Observación. Tiempos de las celdas abiertas: No se indica cuanto tiempo permanecerán las celdas de rellenos abiertas, sin ser tapadas, mientras se acumulan los residuos peligrosos. Lo cual también es un foco de peligro para la salud. Este punto es de vital importancia ya que los residuos permanecerán para siempre en estos lugares y la empresa se retirara después de 50 años. Se recuerda a la empresa que Refimet dejo contaminado un ecosistema en Rungue. Su embalse y dejando un relave que aún no produce vegetación y personas con arsénico en la sangre.

Respuesta

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto en evaluación. El área de trabajo de la celda del relleno de seguridad en operación (con residuos) será cubierta al final de todas las jornadas diarias de trabajo con una capa de suelo local de 15 centímetros de espesor, aproximadamente. Si una zona de la celda no va a ser utilizada en el plazo de una semana, ésta será cubierta con una capa de 30 centímetros de espesor, aproximadamente. Esta actividad diaria regulada por el artículo 64 del DS-148 del MINSAL permite tener cubiertos en todo momento todos los residuos dispuestos en el relleno de seguridad.

Según el Artículo 64 del decreto supremo 148, la Autoridad Sanitaria podrá autorizar el uso de materiales alternativos siempre que su utilización signifique igual o superior protección para la salud de los trabajadores de la instalación y de la población en general. Además, sobre la base de antecedentes técnicamente justificados, se podrá solicitar a dicha Autoridad Sanitaria una frecuencia inferior de cobertura.

Cierre final del Relleno de Seguridad

Una vez que las canchas del segundo nivel alcancen las cotas de diseño (20 cm bajo la cota de coronamiento del dique del segundo nivel), se instalará una segunda capa de nivelación de 20 cm de espesor. Esta capa se construirá con material fino proveniente de las excavaciones de los estratos N°2 y N°3. El cierre final de las canchas se realizará de manera progresiva durante la vida útil del relleno de seguridad, de manera de reducir el volumen de lixiviados.

A continuación se muestra el cronograma de cierre de las canchas del segundo nivel.

Tabla Cronograma de cierre canchas segundo nivel

Cancha	Año de cierre
2-I	5
2-II	8
2-III	10
2-IV	14
2-V	17
2-VI	20
2-VII	27
2-VIII	29

Sistema de Cobertura Final



Para la construcción de la cobertura final, primero debe haber terminado la operación de esa cancha. Luego, se sigue el procedimiento a continuación:

1. Se perfilan los residuos con una pendiente del 5%.
2. Se coloca un estrato de nivelación con material fino de cualquier naturaleza, obtenido de las excavaciones. Este será compactado con un rodillo vibrador mecánico.
3. Se colocan las membranas de impermeabilización, de la misma forma que para las capas de impermeabilización anteriores.
4. Se coloca la capa de suelo vegetal. Este material se trae en camión desde el acopio de suelo vegetal hasta la superficie final de disposición, donde se reparte uniformemente hasta lograr un espesor mínimo de 60 cm.

La cobertura final estará compuesta por las siguientes capas y/o geosintéticos (en orden descendiente):

- Estrato de drenaje Geonet Compuesto;
- Geomembrana de PEAD, $e > 2$ mm (sello secundario);
- GCL;
- Estrato de arcilla $e \geq 30$ cm.

Cabe mencionar que al relleno de seguridad irán los residuos, siempre que cumplan en artículo 60 del Reglamento Sanitario de Residuos Peligrosos.

Se debe destacar que concepto “multi-barrera” del diseño del Relleno de Seguridad, que cuenta con varios niveles de sellado, y que en su conjunto conforman un sistema de impermeabilización superior a lo exigido en el D.S. N° 148/2003:

- Un subsuelo natural rocoso de baja permeabilidad;
- Una capa de arcilla compactada, $e = 30$ cm
- Una capa de Geocompósito de bentonita (GCL); equivalente $e = 60$ cm de arcilla
- Una primera geomembrana inferior de PEAD, $e = 2$ mm
- Un estrato de drenaje intermedio de control y recuperación de eventuales fugas que puedan presentarse en la geomembrana superior.
- Una segunda geomembrana superior de PEAD, $e = 2$ mm
- Un estrato de drenaje superior que evacúa los lixiviados gravitacionalmente hacia el exterior, además de geotextiles y estratos de protección por sobre de las geomembranas.

El concepto “multi-barrera” previene que haya filtración de lixiviados, ya que incluso en el caso de falla en el primer nivel de sello, existe un segundo nivel de sellado (geomembrana inferior), un tercer nivel de sellado (Capa de Geocompósito de bentonita) y un cuarto nivel de sellado (arcilla natural de baja permeabilidad compactada). Además, el subsuelo natural es rocoso y de muy baja permeabilidad, lo que constituye una quinta barrera natural.

En ese mismo contexto es importante destacar que para los niveles de sellado de materiales minerales (arcilla natural y GCL) la vida útil es prácticamente indefinida. Ambos materiales no pierden sus propiedades de impermeabilización con el paso del tiempo y tienen la capacidad de expandirse y auto-sellarse en el caso de la hidratación (por ejemplo, en el caso de una fuga).

Una barrera de seguridad adicional lo constituyen los dos estratos de drenaje de lixiviados, ya que ambos evacúan gravitacionalmente todos los lixiviados hacia las cámaras de recolección e impulsión exteriores del Relleno de Seguridad; cuentan con una pendiente de diseño de sobre 3% para tal efecto y aseguran que nunca haya una acumulación de lixiviados y presión hidro-estática sobre las capas inferiores de impermeabilización.



En segundo lugar y en cuanto a la vida útil general de la impermeabilización el Relleno de Seguridad es importante destacar que el cierre de cada cancha del Relleno de Seguridad también se realiza con un sistema de impermeabilización que impide el ingreso de aguas lluvia al interior de las canchas ya cerradas, y que por lo tanto hace imposible que se continúen generando y recolectando lixiviados. Dado que la habilitación y cierre de las canchas del Relleno de Seguridad es una actividad secuencial que se desarrolla a lo largo de la vida útil y la operación del Proyecto, la condición de cero generación de lixiviado en las canchas cerradas es perfectamente verificable y fiscalizable por la autoridad ambiental durante la vida útil del Proyecto, por lo tanto, la efectividad del cierre que se vaya realizando del Relleno de Seguridad, podrá ser informada y conocida por las autoridades y la comunidad antes de la etapa de cierre y abandono final.

Cabe señalar que, todos los residuos depositados son sólidos y secos, por tanto no contienen ni generan líquidos libres que puedan percolar hasta el sistema de impermeabilización basal. El tratamiento de los residuos depositados y el método de operación propuesto (con etapas y cobertura secuencial) constituyen una primera condición de seguridad del Relleno de Seguridad, ya que reducirán el potencial de generación de lixiviados al mínimo.

Por último, con respecto a los sellos sintéticos (geomembranas) referencias bibliográficas (Koerner, Robert M. Designing with Geosynthetics, 5th edition. Prentice Hall, 2005) indican que la vida media de una geomembrana de HDPE alcanza los 550 años en condiciones normales.

Dadas las características del diseño y operación descrito en los párrafos anteriores, no hay evidencia que indique que las geomembranas consideradas en el diseño propuesto del sistema de impermeabilización basal del Relleno de Seguridad no puedan alcanzar esa vida media esperada, para mayor información la respectiva ficha técnica se adjunta en el Anexo 22 (https://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2131092530&modo=iframe). Por último, para garantizar el correcto funcionamiento del sistema de impermeabilización, la calidad y correcta instalación de los geo-sintéticos será certificada por los proveedores, las empresas instaladoras y organismos de inspección técnica independientes.

Todo lo anterior sin perjuicio del hecho de que se realizará un permanente seguimiento y monitoreo de las aguas subterráneas durante toda la etapa de operación y cierre del Proyecto.

20.- Observante: Auristela Zamora Delgado

Observación: efectos sobre los recursos naturales: *el proyecto afectará en forma permanente un total de 0,364 ha de suelos clase II y II (17,61 hectáreas).*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Según consta en el proceso de evaluación, las clases de capacidad de uso de suelo encontradas en la superficie estudiada (área del Proyecto) corresponden a 31,43 ha de suelo Clase VI(s), 13,37 ha Clase III(s) y 0,36 ha Clase II(s) (ver estudio de suelo actualizado adjunto en Anexo 13 de la Adenda link https://seia.sea.gob.cl/archivos/2016/01/14/Anexos_9__10__11__12__13__14_y_15.zip). El Proyecto considera la pérdida de suelo debido a la construcción de las obras contempladas para el funcionamiento de unidades de procesamiento y el propio relleno de seguridad.

La pérdida de suelo ha sido calificada como un impacto significativo dentro de la evaluación presentada en el EIA (medio – alto), dado que la superficie de intervención necesaria para la ejecución de obras definitivas impacta en suelo de valor ambiental (IIs y IIIs) y su pérdida es irreversible. Por lo tanto, se consideran medidas orientadas a compensar el impacto producto de la pérdida de dichos suelos, las cuales conforman un Plan de Compensación de Suelos (Ver Anexo 25 de la Adenda Complementaria https://seia.sea.gob.cl/archivos/2016/07/06/Anexo_25__26__27__28_y_29.zip). El Plan de Compensación de Suelos del Proyecto, incluye una completa caracterización de los suelos seleccionados, según lo dispuesto en la Pauta SAG 2011, en el cual se detalla los puntos de observación analizados (calicatas),



su intensidad de muestreo, las características particulares de cada uno, junto con la identificación y descripción de los factores limitantes del suelo. Asimismo, el Plan incluye el detalle de las acciones a ejecutar que permitirá hacerse cargo de los factores limitantes, tal que se consiga el objetivo de mejorar la capacidad de uso actual de los suelos seleccionados.

El plan de compensación de suelos propuesto considera un plazo de ejecución estimado de dos años, el cual podrá ser ampliado en caso de requerirse a fin de cumplir con los objetivos planteados. El trabajo con los agricultores se enmarca en dos grandes líneas, descritas en el Anexo 25 de la Adenda complementaria (link https://seia.sea.gob.cl/archivos/2016/07/06/Anexo_25__26__27__28_y_29.zip):

1. Mejoras in situ (Plan de compensación propiamente tal).
2. Capacitación técnica (como medida adicional al plan).

Por último, cabe indicar que la superficie total de hectáreas que incluye el Plan de Compensación de Suelos corresponde a 20,6 ha; esto es, 150% respecto de los suelos a intervenir por el Proyecto.

El objetivo de la Medida es generar un efecto positivo equivalente a la pérdida de suelo clase II y III mejorando suelo de menor calidad, y la justificación de la medida está orientadas a compensar el impacto asociado a la pérdida de superficies correspondientes a suelos arables (II y III) afectados por el emplazamiento del proyecto.

Observación: efectos y características alteración de monumentos arqueológicos o históricos: rescate arqueológico superficial del 100% del material arqueológico dispuesto en la superficie, que será afectada por el proyecto. Ésta actividad deberá ser llevada a cabo al inicio de la construcción del proyecto. Es de suma importancia para el estudio arqueológico la ubicación y contexto de los restos, por lo que debería ser mucho mejor explicado este procedimiento.

Respuesta:

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

En el Capítulo 9 del EIA del Proyecto, se indica que se realizará un rescate arqueológico consistente en la recolección superficial del 100% del material arqueológico que se encuentra en la superficie que será afectada (exceptuando el área de exclusión en el sitio Llanos de Rungue 06), actividad que será llevada a cabo de manera previa al inicio de las actividades de construcción del Proyecto. En el Capítulo 3 del EIA, numeral 3.4.3 se presentó la ubicación y contexto de los restos, así como el estudio acabado de los pozos de sondeo realizados.

Los hallazgos arqueológicos a recolectar se indican en la Tabla 134 “Recolección Superficial” del Capítulo 9 del EIA.

Las actividades de recolección superficial sistemática serán desarrolladas antes del inicio de cualquier tipo de obra del Proyecto, incluyendo la instalación de faenas. Esta recolección no será desarrollada en la zona donde se detectaron restos óseos humanos, en las actividades de caracterización arqueológica (pozos de sondeo), así como tampoco donde se encontraron bloques con piedras tacitas y la mayor significación contextual del sitio, la cual será definida como un Área de Exclusión. En esta área no se realizará ningún tipo de obra y estará completamente vedada para el paso vehicular o peatonal, con la instalación de un cerco metálico permanente. La integridad del sitio y de las medidas de protección del mismo será monitoreada por personal arqueológico.

La metodología de recolección superficial sistemática estará basada en la recolección de todos los materiales superficiales, considerando la generación de una subdivisión georreferenciada de la zona a recolectar en unidades de 4 x 4 m (16 m²), cada una de las cuales tendrá su respectivo código de identificación y registro. Luego de recolectar los materiales de gran tamaño, se procederá a acumular los sedimentos sueltos en superficie y proceder a su cribado en harneros de malla 4 mm para garantizar la recolección de piezas culturales y ecofactuales de tamaño pequeño. Luego, los materiales serán sometidos a procedimientos de conservación preventiva, análisis especializados y embalados.



A pesar del grado de intervención superficial que presenta el área, a raíz de actividades ganaderas, los resultados de los análisis, tanto de los artefactos como de su distribución espacial, permitirá establecer áreas diferenciales de densidad y diversidad artefactual, y correlacionar la información superficial con la obtenida en las actividades de caracterización arqueológica aplicada en los sitios arqueológicos, identificados en el área del Proyecto y las realizadas en la zona por proyectos de investigación (Cornejo et al. 2009), con el fin de intentar establecer áreas diferenciales de ocupación, y contribuir a la comprensión del uso del espacio y los patrones de asentamiento de las poblaciones que ocuparon la zona en tiempos prehispánicos.

Junto a lo anterior, y como compromiso, el Proyecto implementará medidas complementarias para garantizar la protección y representación las actividades y contextos arqueológicos presentes en el sitio, las cuales consisten en:

- a) Mantener un monitoreo arqueológico permanente durante las actividades de excavaciones para proceder a la reacción temprana y, según corresponda, de acuerdo a las directrices del Consejo de Monumentos Nacionales, a la implementación de salvatajes y/o rescate arqueológico en caso de ser necesarios.
- b) Generación de publicaciones u otros medios de difusión sobre el patrimonio cultural arqueológico de los sitios ubicados en el área del Proyecto.
- c) Charlas de difusión y capacitación a los trabajadores del Proyecto con el fin de dar a conocer la importancia de preservar los sitios arqueológicos situados en el Proyecto, así como de notificar el procedimiento a ejecutar en el caso del hallazgo de evidencias arqueológicas durante cualquier tipo de obra.

En síntesis, en relación a la medida de rescate arqueológico se ha considerado:

- Un área de exclusión más un área sin obras, en las que se protegerá in situ una superficie total de 42.294 m², equivalente a un 52% de la superficie del sitio Llanos de Rungue 6.
- Dicha superficie representa el 60% del área de densidad alta, el 87% del área de densidad media y el 40% del área de densidad baja del sitio.
- Adicionalmente, se realizará un rescate de 259 m² en el área de afectación, concentrada en las proximidades de los pozos de mayor diversidad y/o densidad de materiales, incrementando el porcentaje del patrimonio arqueológico a ser protegido y conservado.
- Se recolectará el 100% del material que se encuentre en superficie.

En virtud de los antecedentes entregados, del aumento el área de preservación del sitio, el análisis arqueológico contextual y comparativo de las distintas áreas del sitio, y las medidas anteriormente descritas, es posible mitigar de manera adecuada, el impacto significativo identificado, dando cumplimiento a los requisitos a que se refiere el artículo 132 del Reglamento del SEIA.

Observación: alteración de monumentos arqueológicos, sitios de valor antropológico, arqueológico o histórico: Se llevará a cabo un rescate en el que se registraron restos de osamentas humanas y una vasija completa que posiblemente forma parte del ajuar funerario de dicho contexto, de lo que se encuentra en el área del proyecto. La superficie a rescatar se ha definido dependiendo de la densidad de los restos arqueológicos, esto es que en mayor densidad del área contempla un mayor porcentaje, mientras que en el área de menor densidad se rescata un porcentaje menor. La justificación de medidas es proteger el patrimonio arqueológico de las obras a realizar. Esto se considera de significancia mayor. Artículo 26 y 27 de la ley 17.288 de monumentos nacionales y los artículo 20 y 23 del reglamento ley 17.288 sobre excavaciones y/o prospecciones arqueológicas, antropológicas y paleontológicas.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2158543352>

Respuesta:

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

El área donde se registraron restos de osamentas humanas y una vasija completa que posiblemente forma parte del ajuar funerario de dicho contexto, sector de mayor densidad del sitio Llanos de Rungue 6, corresponde a un Área de exclusión propuesta por el Proyecto. Esta área no será intervenida por el Proyecto, por lo que no será necesario efectuar labores de rescate. Las medidas de protección de esta área corresponden al cercado y señalética perimetral del área del sitio mediante un cerco visible simple (mallas y postes) de 1,20 m de altura (como mínimo) será implementada antes del inicio de las obras.

Esta actividad será supervisada por un arqueólogo o Licenciado en Arqueología e informada al Consejo de Monumentos Nacionales, a través de un informe.

A modo de contexto, cabe señalar que se ha considerado el impacto sobre el patrimonio arqueológico como significativo tal como se señala en el Capítulo 6 del EIA, numeral 6.7.2.4, donde se indica que se generan los efectos, características o circunstancias que dan origen a la necesidad de presentar un EIA, dado que se presenta un efecto significativo sobre el patrimonio cultural (Artículo 11 letra f) de la Ley 19.300 y Artículo 10 del RSEIA).

Considerando lo planteado por el Consejo de Monumentos Nacionales, un análisis contextual y tecnológico de los resultados obtenidos en la caracterización arqueológica (red de pozos de sondeo) y aspectos de ingeniería de detalle del Proyecto, se ha generado una versión actualizada de la propuesta de mitigación y compensación arqueológica a implementar en el sitio Llanos de Rungue 6, la cual se presenta en el Anexo 39 “Actualización Propuesta Mitigación y Compensación Arqueológica Sitio Llanos de Rungue 6” de la Adenda.

Esta propuesta actualizada está asociada, por un lado, con algunos ajustes en las obras a desarrollar por el Titular en la zona en que se sitúa el sitio que se orientan a disminuir la superficie de intervención del sitio Llanos de Rungue 6 y, por otro, a someter a la evaluación del Consejo de Monumentos Nacionales una propuesta de rescate que no sólo considere la densidad absoluta de materiales (principal criterio utilizado en la propuesta de rescate arqueológica original), sino que también se estructure, considerando las características distribucionales específicas en cuanto cualidades tecnológicas, contextuales y depositacionales de los conjuntos artefactuales recuperados en los pozos de sondeo. Esta propuesta busca no sólo representar el sitio, en cuanto a su densidad de materiales, sino que dar cuenta de la mejor forma posible la diversidad de actividades humanas que se habrían dado en este asentamiento. Es por esto que la propuesta se enfoca en generar una estructura de muestreo representativo de dichas actividades culturales.

Considerando los objetivos planteados previamente, la propuesta se presenta organizada en los siguientes acápite:

- a) Una breve caracterización del asentamiento habitacional y taller lítico Llanos de Rungue 6.
- b) Definición de las distintas áreas de influencia del Proyecto en el sitio Llanos de Rungue 6 en virtud del tipo de afectación a la cual se va ver sometida.
- c) Presentación detallada de las áreas del sitio a ser intervenidas a nivel sub-superficialmente, así como del área de exclusión la cual será preservada en su totalidad.
- d) Caracterización de los materiales recuperados de cada una de estas áreas de densidad diferencial del sector a ser intervenido y del área de exclusión.



- e) Comparación de los resultados obtenidos en la etapa de caracterización arqueológica (red de pozos de sondeo) obtenidos en cada una de las áreas de densidad diferencial con el área de exclusión con el fin de mostrar que esta última es la más representativa de las distintas actividades que se desarrollaron en el asentamiento y que en todos los sectores el material lítico (el más abundante del sitio), se comporta contextualmente de manera muy similar.
- f) Detalle de las distintas medidas de mitigación y compensación, particulares y generales, propuestas para el sitio Llanos de Rungue 6.

En forma sintética la propuesta plantea:

- La zona de intervención subsuperficial del sitio Llanos de Rungue 6 se circunscribe al 23,62% (19.259 m²) de la superficie total del sitio.
- El restante 76,37% (62.244 m²) está incluido en las áreas que han sido denominadas ZONA DE EXCLUSIÓN, ÁREAS SIN OBRAS y ÁREAS A SER CUBIERTAS.
- ZONA DE EXCLUSIÓN. De acuerdo a los estudios realizados previamente en el estudio (Cornejo et al. 2009) y los resultados de la caracterización arqueológica (pozos de sondeo), esta corresponde al sector más denso, diverso y con mayor cantidad de materiales culturales del sitio. En este sector se sitúa el bloque con piedras tacitas y el pozo de sondeo donde fueron identificados (pero no levantados, siguiendo la normativa del Consejo de monumentos Nacionales al respecto) restos óseos humanos correspondientes posiblemente a un contexto mortuario.

En este sector no se realizará ningún tipo de obra y, antes de la instalación de faena y cualquier otro tipo de obra asociada al Proyecto, será delimitado físicamente con un cerco permanente (tipo malla ACMA) y señalética asociada indicando su carácter de área protegida por la Ley 17.288, actividades que serán dirigidas y supervigiladas por personal arqueológico y de conservación. El estado de conservación del sitio y las medidas de protección del mismo estarán consideradas en las labores del monitoreo arqueológico del Proyecto. Para el área de exclusión el monitoreo consiste en:

- Monitoreo del estado de cerco del área de exclusión de forma quincenal, este monitoreo será realizado por personal del Centro
- Monitoreo del estado del sitio realizado por un profesional arqueólogo, dicho monitoreo será permanente mientras duren las faenas asociadas a excavación en el área circundante al área de exclusión y luego semestral durante la construcción y operación del Proyecto. Los resultados de este monitoreo serán informados al Consejo de Monumentos Nacionales de forma semestral.
- ÁREAS A SER CUBIERTAS. Por otro lado, una superficie equivalente al 24,05 % (19.601,74 m²) corresponde a sectores que no serán intervenidos subsuperficialmente, pero que sí serán utilizados para el depósito temporal (área de acopio temporal) o definitivo (pretil del tranque) de materiales áridos y/o el paso de vehículos. Por ende, se trata de sectores en donde se podría, eventualmente, a futuro aplicar medidas para acceder a los acotados depósitos subsuperficiales detectados en la caracterización arqueológica (pozos de sondeos) desarrollada en el sitio, ya que estos no se verán impactados por excavaciones o movimiento de tierras. En estos sectores, antes de la instalación de faena y cualquier otro tipo de obra asociada al Proyecto, se procederá a ejecutar una recolección superficial sistemática de todos los materiales culturales en superficie, para luego aplicar un geotextil (bajo supervisión arqueológica y de conservación) y depósitos áridos estériles sobre este que aislen la superficie del sitio de los sedimentos a depositar en estos lugares o del paso de vehículos que se desarrollará en estos sectores.



- **ÁREAS SIN OBRAS.** Otra área, correspondiente al 42,57 % (34.697 m²) del área total del sitio, tampoco será intervenida. De acuerdo a lo señalado por el Consejo de Monumentos nacionales, en esta área se aplicará recolección superficial sistemática arqueológica.

La actividad de recolección superficial será realizada una vez se cuente con el correspondiente permiso del Consejo de Monumentos Nacionales y en forma previa a la instalación de faenas y cualquier otro tipo de obra asociada al Proyecto que implique movimiento de tierras y/o excavaciones.

- **ÁREA DE INTERVENCIÓN SUB-SUPERFICIAL.** Con respecto a los espacios que si serán intervenidos subsuperficialmente, correspondientes al 23,62% (19.256 m²) de la superficie total del sitio, esta ha sido subdividida en cuatro áreas diferentes, considerando frecuencia, densidad y diversidad de los materiales arqueológicos recuperados en las actividades de caracterización arqueológica (pozos de sondeo). Cada una de estas representaría características distintivas en cuanto a los procesos de depositacionales y post-depositacionales, asociados a las actividades que se habrían dado en el pasado en este asentamiento, ya sea en periodos prehispánicos como toda la reocupación en épocas históricas y recientes.

La diferencia de densidad de materiales entre cada uno de estos sectores es bastante considerable y relevante, permitiendo señalar inicialmente que la de alta densidad es claramente la zona más intensamente ocupada, que la de media densidad es bastante acotada y hablaría de un área de actividad secundaria, mientras que la de baja densidad, correspondería al espacio medio entre estos dos sectores de actividad. Por su parte, la zona de dispersión secundaria correspondería a un área de dispersión secundaria asociada, en parte, a los procesos post-depositacionales culturales a los que estuvo sometida esta zona (agricultura y ganadería). Esto se puede plantear tanto por la baja cantidad de material cultural que se identifica en esta zona como por el bajo potencial estratigráfico que presenta.

El análisis comparativo de los materiales recuperados en los distintos sectores del sitio en la caracterización arqueológica (pozos de sondeo), incluyendo los que serán intervenidos subsuperficiales como los restantes que no lo serán (ÁREA DE EXCLUSIÓN, ÁREAS SIN OBRAS, ÁREAS A SER CUBIERTAS), indica una evidente predominancia de los derivados de talla, una representación media baja del instrumental lítico, tanto de bifaces como talla marginal, y un conjunto muy acotado de cerámica. Por otra parte, destaca que el área de exclusión es el sector más denso, diverso y complejo del asentamiento.

Por su parte las características que presentan el conjunto de derivados de talla en los distintas áreas también es muy homogéneo, verificándose un claro predominio de las etapas primarias y secundarias del proceso de talla (derivados de desbaste de núcleo y adelgazamiento de matriz), y que las etapas intermedias y finales (derivados de adelgazamiento bifacial y de retoque bifacial) se expresan mucho más acotadamente. De hecho, el comportamiento general del sitio es tan estable en el sector a ser intervenido por las obras del Proyecto, que no manifiesta diferencias significativas en cuanto a los procesos identificados con el área de exclusión.

Todo lo anterior indica que en el sector a ser intervenido se llevaron a cabo el mismo tipo de actividades que en el resto del sitio, con solo algunas diferencias en términos de intensidad de ocupación, principalmente en el área de alta densidad.

Esto implicaría que no habría áreas de actividad singulares y distintivas en esta parte del sitio y que las zonas que se preservarán, que representan el 76,37% de la superficie total de Llanos de Rungue 6, son adecuadas y suficientes espacios testigos de la identidad artefactual, depositacional y conductual del sitio.

Dentro del área de preservación del sitio, podemos apreciar que el área de exclusión se constituye, no sólo como el sector del sitio más denso, diverso y complejo, si no que como el lugar más representativo de todas las actividades desarrolladas en tiempos prehispánicos en este asentamiento.



Para el ÁREA DE INTERVENCIÓN SUB-SUPERFICIAL se proponen las siguientes medidas de compensación arqueológica:

- Recolección superficial sistemática de toda la zona
- Excavación de Rescate de 120 m² del área de alta densidad. Esta importante superficie de rescate tiene relación con el hecho que en esta área es donde se encuentra mejor representadas las distintas actividades culturales del sector a ser intervenido sub-superficialmente.
- Excavación de Rescate de 30 m² del área de media densidad. Lo acotado de esta superficie tiene relación con el hecho que de las distintas áreas de densidad, esta es la más pequeña y circunscrita.
- Excavación de Rescate de 100 m² del área de baja densidad. A pesar de su menor densidad y diversidad de materiales identificados en esta área tiene una extensión considerable, por lo cual se hace necesario realizar un rescate de esta envergadura, pero en particular en el sector donde se encuentran emplazados los pozos 24 y 38, ya que es entorno a esto donde se concentra la mayor cantidad y diversidad de material del área de baja densidad.
- Excavación de Rescate de 8 m² del área de dispersión secundaria, en torno a los pozos 5 y 16. Se considera necesario realizar un par de unidades de rescate en el lugar de emplazamiento de estos pozos, debido a que se reconoció en el primero una concentración de cerámica acotada, pero singular y en el segundo unos cuantos instrumentos de talla marginal.

Estas superficies de rescate estarán subdivididas en unidades de área máxima de 4m² (2x2 m), las cuales serán rebajadas considerando capas naturales y/o niveles artificiales de espesor máximo de 10 cm. Todos los sedimentos serán criados en harneros con malla de 4 mm y serán embolsados separados por materialidad y acompañados de etiquetas que contendrán los datos de procedencia detallada (unidad y nivel, fecha, excavadores, tipo de material, etc.).

En todos las zonas del sitio a ser intervenidos subsuperficialmente se deberá proceder a la toma de columnas de sedimentos y la recolección completa de rasgos de quema, para análisis arqueobotánicos y si se recuperan materiales que lo permitan (carbón, restos óseos, etc.), la generación de dataciones absolutas.

Respecto a los sitios Llanos de Rungue 03 y 07 y a los hallazgos superficiales ubicados dentro del área del Proyecto, cabe señalar que se realizará recolección superficial de la totalidad de éstos (a excepción del área de exclusión en el Sitio Llanos de Rungue 06) y que se realizará un monitoreo arqueológico permanente por arqueólogo (s) y/o licenciado (s) en arqueología, por cada frente de trabajo durante las obras de escarpe del terreno y en todas las actividades que consideren la remoción de la superficie. Lo anterior quedará registrado en un informe de monitoreo, elaborado por el arqueólogo, el que remitirá al Consejo de Monumentos Nacionales y a la Superintendencia del Medio Ambiente.

Todas estas actividades serán realizadas una vez se cuente con el correspondiente permisos del Consejo de Monumentos Nacionales y en forma previa a la instalación de faenas y cualquier otro tipo de obra asociada al Proyecto que implique movimiento de tierras y/o excavaciones.

Además, se propone desarrollar las siguientes actividades, orientadas a la mitigación y/o compensación:

- a) Con el fin de que la información generada se difunda a nivel local, regional y nacional, se propone la generación de publicaciones y otros medios de difusión sobre el patrimonio cultural arqueológico de los sitios ubicados en el área del Proyecto, considerando la información recopilada durante las actividades de línea de base y los rescates, así como de otros asentamientos reconocidos por la literatura en la zona. Estas publicaciones y otros medios pueden tener distinto formatos (libros, comics, videos, animaciones, páginas web, etc.) y públicos objetivos (adultos, comunidad escolar básica, media, general etc.).

Con el fin de evaluar adecuadamente el medio más idóneo para su puesta en valor, tanto el o los formatos y su guion específico, serán definidos una vez hayan finalizado las actividades de rescate



arqueológico. El diseño específico de las publicaciones será presentado al Consejo de Monumentos Nacionales para revisión.

- b) Charlas de Difusión. Junto con la difusión mediante publicaciones y otros medios, se propone el desarrollo de un ciclo de charlas en las escuelas locales donde se presenten los resultados obtenidos en los estudios realizados en el área.
- c) Se implementarán charlas de difusión a todos los trabajadores que participen en las actividades de terreno que impliquen excavaciones y movimiento de tierra y en general de todos aquellos que trabajen en el Proyecto con el fin de dar a conocer la importancia de preservar los sitios arqueológicos situados en el Proyecto y, en general, del patrimonio cultural de nuestro país, así como de notificar de los procedimientos a ejecutar en el caso del hallazgo de evidencias arqueológicas durante cualquier tipo de obra.

A mayor abundamiento sobre las medidas de recuperación, rescate y el establecimiento de un área de exclusión dentro del sitio Llanos de Rungue 6, que se establecieron para mitigar el impacto, ver el Capítulo 9 del EIA y el numeral 5.1.3 de la Adenda complementaria 2.

Observación: Alteración de monumentos: sitios de valor antropológico, arqueológico o histórico Art 11: capacitación en el cuidado del patrimonio cultural previo al inicio de las obras que implican movimiento de tierra, se realizará capacitación a trabajadores, las cuales consistirán en charlas inductivas a aquellas personas que ingresen por primera vez en el proyecto. Se corre el riesgo de dañar los restos arqueológicos por inexperiencia de los trabajadores.

Respuesta:

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

El Proyecto implementará charlas de difusión a todos los trabajadores que participen en las actividades de terreno y que impliquen excavaciones y movimiento de tierra, y en general de todos aquellos que trabajen en el Proyecto con el fin de dar a conocer la importancia de preservar los sitios arqueológicos situados tanto en el sitio donde se desarrollará el Proyecto, como en general del patrimonio cultural de nuestro país. Las charlas y capacitaciones incorporarán los procedimientos a ejecutar en el caso del hallazgo de evidencias arqueológicas durante cualquier tipo de obra. Junto con esto, el titular ha propuesto la realización de un monitoreo durante las obras de excavación, entre otras medidas previamente señaladas. Las siguientes medidas de mitigación son parte o vienen a complementar lo anterior:

- C-MIT-ARQ-01: Establecimiento área de exclusión: resguardar un sector del sitio Llanos de Rungue 06.
- C-MIT-ARQ-02: Rescate arqueológico: generar un área de exclusión y resguardo arqueológico de una superficie de 10.451 m² del sitio Llanos de Rungue 6.
- C-MIT-ARQ-03: Recolección superficial de material arqueológico: recolección del 100% material arqueológico dispuesto en la superficie que será afectada por obras del Proyecto.
- C-MIT-ARQ-04: Capacitación en el cuidado del patrimonio cultural: capacitaciones a los trabajadores, las cuales consistirán en charlas inductivas a todas aquellas personas que ingresen por primera vez a trabajar en el Proyecto.



- C-MIT-ARQ-05: Monitoreo durante obras de construcción: evitar impactos sobre restos arqueológicos que pudieran existir bajo la superficie y que sean detectados durante la realización de movimientos de tierra u otras obras similares.
- C-MIT-ARQ-06: Plan de difusión a la comunidad

En consideración de las medidas antes señaladas, se descarta que se produzca daño de los restos arqueológicos a consecuencia de la inexperiencia o falta de conocimiento de los trabajadores.

Observación: Efectos sobre los recursos naturales renovables. Art 11: *El impacto generado por utilización de productos químicos, residuos como cuales quieran otras sustancias que pueden afectar a los recursos naturales renovables.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Según se estableció en el proceso de evaluación, el proyecto corresponde a un proyecto de infraestructura sanitaria que prestará el servicio de eliminación segura (incluido la valorización, reciclaje, recuperación, tratamiento y disposición final) de residuos industriales peligrosos y no peligrosos.

El proyecto contará con tecnología de tratamiento y disposición, incluyendo sistemas de impermeabilización, filtros y reciclaje de efluentes, entre otros. Por un lado, se tratarán residuos para su reciclaje y, por otro, se acondicionarán para disponerlas en el relleno de seguridad. En este sentido, no existirán efluentes, residuos o productos químicos que puedan generar impactos significativos en los recursos naturales renovables. A modo de resumen se debe destacar lo siguiente:

- d) Las emisiones atmosféricas se ajustan a las normas de calidad correspondientes, al igual que el material particulado sedimentable (norma de referencia confederación Suiza).
- e) Todos los efluentes serán recirculados al interior de las instalaciones. No existirán descargas ni infiltraciones.
- f) Los residuos (no reciclables) serán tratados y/o acondicionados para ser dispuestos en el depósito de seguridad.

Adicional a lo anterior, la construcción del proyecto Centro Integral de Gestión de Residuos Industriales (CIGRI) requerirá los siguientes insumos directos derivados de la explotación o extracción de recursos naturales renovables:

- Material de empréstito
- Arena (capa filtrante Relleno de Seguridad)
- Acilla (Sello basal Relleno de Seguridad)
- Grava canto rodado (Capa drenaje Relleno de Seguridad)
- Base estabilizada (Construcción del dique perimetral del Relleno de Seguridad)
- Sus procesos constructivos, principalmente humectación de terrenos e incorporación en labores de hormigón, requerirán de agua que provendrá de fuentes inscritas (ver Anexo 1-17, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 1 link https://seia.sea.gob.cl/archivos/2015/06/15/Anexos_capitulo_1_parte_3.zip). El agua para consumo humano será suministrada en bidones dispensadores que serán dispuestos en cantidad y ubicación de acuerdo a lo establecido en el DS 594/99, DS 735/69 y por la NCh 409. El agua requerida para los servicios básicos de higiene y aseo será provista desde una fuente autorizada previamente potabilizada para los primeros 6 meses de fase de construcción. A partir del séptimo mes de esta fase, se contará con la planta potabilizadora habilitada y funcionando, lo que permitirá abastecerse de agua fresca apta para ser sometida al proceso de potabilización (ver Anexo 1-4, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 1 link https://seia.sea.gob.cl/archivos/2015/06/15/11c_Anexos_capitulo_1_parte_1.zip), sin requerir en absoluto explotación intensiva de los mismos, dado el cuadro máximo de ocupación de mano de obra.



Sin perjuicio de lo anterior, durante la fase de construcción del Proyecto se contempla la extracción de 18,81 ha de bosque nativo de Acacia caven, correspondiente al tipo forestal, esto con la finalidad de disponer del terreno para la construcción de todas las instalaciones del Proyecto. El Plan de Manejo de Corta y Reforestación asociados a estas actividades se encuentra en el Anexo 12-6 del Apéndice del EIA, Anexos Capítulo 12 (link https://seia.sea.gob.cl/archivos/2015/06/15/Anexos_Capitulo_12_parte_2.zip). Además el proyecto contempla la corta de árboles aislados presentes en formaciones de pradera para lo cual se solicita el Permiso Ambiental Sectorial 153, adjunto en el Anexo 12-7, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 1 (link https://seia.sea.gob.cl/archivos/2015/06/15/Anexos_Capitulo_12_parte_2.zip).

21.- Observante: Marisol Martinez

Observación: Seguridad a la población y a los trabajadores: *¿cómo pueden asegurar de una equivocación de los operarios en la etapa de recepción de los residuos peligrosos pueden conducir a un accidente o catástrofe?. Estas pueden tener consecuencias enormes para la salud tanto para los trabajadores del centro CIGRI como para la población de la comuna.*

Respuesta:

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para la Unidad de Recepción y Validación, lugar donde se llevará a cabo el inicio del proceso de tratamiento de residuos, el Proyecto contará con operadores especialistas en el manejo de residuos y sustancias peligrosas, que serán capacitados interna y externamente, con supervisión permanente.

Los residuos a ser recibidos y manejados por el Proyecto serán aquellos de las familias de residuos listadas en la Tabla N°1.3-1 “Residuos que se recibirán en el Centro” del Capítulo 1 del EIA, entre los que se encuentran: residuos sólidos contaminados con metales; residuos sólidos contaminados con hidrocarburos; residuos líquidos contaminados con ácidos; residuos sólidos o líquidos contaminados con cianuro; entre otros. Adicionalmente, en el punto 1.3.2.3 “Residuos que se recibirán” del Capítulo 1 del EIA, se presentan tabulados los residuos que el Proyecto estará habilitado a recibir y eliminar, para cada una de sus unidades de tratamiento. Cabe señalar que los residuos que ingresarán al Proyecto serán sometidos a distintas etapas de identificación y análisis de laboratorio para describir y verificar las características fisicoquímicas de estos, así como sus riesgos de su manejo y gestión.

Los análisis antes indicados se realizarán en las siguientes instancias:

- g) Muestreo y análisis previo (Muestreo comercial): Corresponde a una etapa previa al ingreso de los residuos al Proyecto, y es parte de los procedimientos de cotización y elaboración de propuestas para los generadores que requieren el servicio de eliminación de residuos. En este punto, el Proyecto evaluará la factibilidad de recibir dichos residuos, en orden a que se enmarquen dentro de los residuos que estará autorizado a recibir y a que exista la factibilidad técnica para tratar y recibir los residuos estudiados y que se presenten en óptimas condiciones de identificación, rotulado y de seguridad, embalado y estibado.

Los objetivos del proceso de muestreo y análisis antes señalado son:

- Caracterizar fisicoquímicamente los residuos y definir sus características de peligrosidad
- Entregar antecedentes técnicos al generador del residuo para el rotulado en origen de éste de acuerdo a la NCh-382 y NCh-2190 y de acuerdo a las características de peligrosidad del residuo.
- Establecer el tratamiento específico a realizar



- En el caso particular de residuos combustibles (aceites y solventes y otros con potencia calorífica significativa), analizar el potencial de revalorización energética
- En el caso particular de residuos con contenidos de metales (Cobre, Fierro, Aluminio, Zinc y otros), analizar potencial de recuperación.
- En el caso particular de residuos reciclables, analizar y definir potencial y procedimientos de reciclaje.
- Controlar la eficacia de los tratamientos realizados
- Informar cualquier necesidad o atención especial en su manejo y/o transporte

h) **Muestreo de Validación:** Es el muestreo que se realizará en la etapa de recepción y descarga con la finalidad de validar las características definidas en la muestra previa del residuo. Dichas muestras se tomarán durante el proceso de inspección de los residuos recibidos y descargados, y se enviarán a laboratorio para análisis y ensayos, para corroborar las caracterizaciones previas y definir su destino dentro del Proyecto. En esta etapa se confirma y/o complementa el rotulado original (por el generador), de acuerdo a las correspondientes normas chilenas de rotulación, y en concordancia a los atributos propios e intrínsecos del residuo en cuanto a su peligrosidad y familia química que pertenece (ácido, base, oxidante, reductor, hidrocarburos, solvente, combustible, tóxico, etc.).

i) **Muestreo de control de calidad:** Una vez que los residuos son sometidos al tratamiento definido por laboratorio, se realizará un muestreo del producto para verificar que el tratamiento aplicado logre los objetivos de tratamiento en cuanto a la minimización o eliminación de las características de peligrosidad de residuo original y se cumplan las condiciones de aceptación en el relleno de seguridad, autorizando su envío al Relleno de Seguridad en caso afirmativo, o instruyendo su re-procesamiento en caso que el estándar de tratamiento no se haya alcanzado.

El Laboratorio del Proyecto establecerá un programa de muestreo de los principales residuos habituales que ingresen, en términos de cantidad y/o complejidad, mediante el cual, en forma aleatoria, se tomarán muestras con el fin de verificar que no se hayan producido alteraciones en la composición original del residuo. De surgir una variación en la composición de los residuos respecto a la muestra de referencia con que se haya diseñado el tratamiento de algún residuo habitual, se informará de inmediato al Generador para que regularice esta situación, además de efectuar las actualizaciones de tipo técnico y comercial que correspondan.

Con toda la información disponible, en la etapa de recepción el Proyecto empleará un protocolo operacional para asegurar que los residuos serán manejados en todo momento con un criterio de seguridad y compatibilidad de acuerdo a los riesgos predefinidos, para lo cual el patio de recepción y las bodegas estarán sectorizadas y señalizadas en pleno cumplimiento de las tablas de incompatibilidades del D.S. N°148/2003 del MINSAL. Este protocolo incluirá la lectura de las hojas de seguridad de los residuos trasladados en el envío, donde indicará sus características de riesgo en el transporte y en su manipulación.

Cabe señalar que el personal del Proyecto que manipule los residuos en todas sus etapas, contará con información de apoyo, que entregue todo lo atinente al residuo que se será recepcionado, validado, manipulado y tratado. Dentro de esta información de apoyo, se encontrarán las hojas de seguridad para el transporte, las hojas de seguridad del residuo, el informe del laboratorio, el rotulado interno del Proyecto que posee la información necesaria para las tomas de decisiones, con el objeto de que los operadores conozcan la naturaleza del residuo recepcionado, rotulación NFPA (rombo NFPA 704) según la norma chilena NCh1411/78 y las medidas de seguridad que se deberán implementar y aplicar tales como la definición de los elementos de protección personal a utilizar, condiciones particulares de manipulación y tratamiento para un correcto manejo. Adicionalmente, el Proyecto contará en toda ocasión un Jefe de turno, profesional químico, quien supervisará y resolverá en terreno cualquier duda respecto al manejo de un residuo en particular.

El rotulado interno del residuo incorporará la siguiente información:

- Código del residuo, éste posee información de los atributos intrínsecos del residuo, tales como código del generador, código único del residuo, tipo de residuo (sólido, líquido, gas), naturaleza química del residuo (ácido, base o alcalí, oxidante, reductor, tóxico, etc.)
- Nombre del generador
- Tipo de residuo
- Característica de peligrosidad
- Unidad definida para su almacenamiento



- Unidad definida para su tratamiento
- Fecha
- Peso bruto
- Peso neto
- Plantilla de rotulado según el color característico de la planta a derivar (rojo= RRR, Verde = Relleno de Seguridad, Café = Estabilización Rises , azul = Estabilización Riles, blanco= NP)

Con esto, el Proyecto asegurará que el residuo se maneje de acuerdo a su riesgo, bien identificado, correctamente ubicado, con condiciones controladas de almacenamiento y en forma segura para su gestión y manipulación, y así evitar errores de los operarios en la etapa de recepción de los residuos.

Observación Salud de los trabajadores: *el proyecto indica que adicionalmente, el relleno contara con un sistema de detección permanente de fugas de tipo red (de acuerdo a ASTM D 6747 – 12), el cual consiste en un sistema de detección de conductividad eléctrica constituido por red de sensores que permite detectar de manera instantánea las fugas y lo localiza, filtración de hasta 1mm². La detección de conductividad eléctrica solo permite detectar la presencia de iones en solución acuosa, pero no detecta fugas de solventes no polares como por ejemplo: parafina, tolueno, hidrocarburos, u otros componentes no polares de los residuos muy peligrosos.*

Respuesta:

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

La operación del Proyecto se regirá estrictamente por lo establecido en el D.S. N°148/2003 del MINSAL, que define el reglamento para el manejo de residuos peligrosos. En particular, en la operación del Relleno de Seguridad, se deberá verificar el cumplimiento del artículo 60 del citado Reglamento, que establece los residuos peligrosos que **no podrán** ser eliminados en Rellenos de Seguridad, entre los cuales se indican, en el literal b), los residuos inflamables, reactivos y/o corrosivos, así como también se mencionan en el literal f), los residuos tóxicos que liberen vapores tóxicos a temperatura ambiente.

Considerando que el Proyecto ha sido diseñado para dar cumplimiento al D.S. N° 148/2003 del MINSAL, este no contempla la disposición de residuos que contengan compuestos no polares, como solventes, parafinas, benceno, tolueno, hidrocarburos u otros componentes no polares, especialmente aquellos en estado líquido. En este mismo sentido, el Proyecto contempla procedimientos de validación y tratamientos para evitar que se almacenen residuos como los mencionados. Específicamente los residuos no polares, como solventes y derivados de hidrocarburos, presentan condiciones aptas para ser manejados y revalorizados como combustibles alternativos en la Unidad de RRR.

Cabe destacar que el Proyecto, en caso que de requerir disponer residuos con contenido de sustancias no polares y/o derivados de hidrocarburos, estos serán sometidos previamente a un tratamiento de oxidación química (mediante la adición de un oxidante fuerte, como por ejemplo permanganato de potasio o peróxido de hidrógeno). Adicionalmente, mediante los procesos de verificación llevados a cabo en el Laboratorio del Proyecto, se validará si la condición de inflamabilidad y el potencial de emitir vapores han sido eliminados, condición necesaria para que se autorice el despacho de los residuos tratados al Relleno de Seguridad. Por lo tanto, el Proyecto no contempla el almacenamiento de residuos que contengan sustancias no polares o derivados de hidrocarburos, sin al menos haber sido sometidos previamente a tratamientos para garantizar que las características de inflamabilidad y el potencial de emitir vapores explosivos han sido previamente eliminadas, tal como lo señala la normativa aplicable.

Por otra parte, tal como se señala en el numeral 1.5.2.2.2 del Capítulo 1 del EIA, los residuos que serán dispuestos en el Proyecto no se encontrarán en estado líquido, ni tampoco contendrán ni liberarán sustancias



en estado líquido. La producción de lixiviados se deberá únicamente a la precipitación de aguas lluvia sobre el Relleno de Seguridad, las que potencialmente podrían percolar a través de la masa de residuos, de naturaleza eminentemente alcalina debido a la utilización de cal como principal reactivo de tratamiento, y entrar en contacto con las geomembranas del sistema de impermeabilización.

De esta forma, ante la contingencia de que: 1) Existan fugas en ambas geomembranas del sistema de impermeabilización; y 2) existan residuos dispuestos en el Relleno de Seguridad que contengan sustancias no polares que puedan ser potencialmente arrastradas en los lixiviados, el sistema de detección de fugas está diseñado y construido para detectar esta fuga, dado que cualquier componente no polar (que potencialmente estaría solamente presente a nivel de trazas ante la contingencia de un tratamiento deficiente de un residuo que las contenga) que logre percolar hasta las capas inferiores del depósito, lo hará por el transporte en una solución acuosa que representará la naturaleza alcalina, y por lo tanto conductiva (polar), de los residuos tratados y dispuestos.

Finalmente, cabe destacar que el Proyecto contempla la incorporación de un sistema de impermeabilización basal y de un sistema de detección permanente de fugas de tipo red, de acuerdo a lo descrito en el Anexo 1-12 “Diseño de la Impermeabilización del Relleno de Seguridad” del Capítulo 1 del EIA.

Observación. Traslado de los residuos y tránsito: *En ningún caso hace referencia a la responsabilidad del transporte de los residuos peligroso ni de los insumos químicos, es necesario de los tratamientos de los mismos, entre los que se contemplan ácidos, bases como la soda caustica, agua oxigenada, cal, ácido muriático, toluenos, arsénicos, Ni tampoco se hacen cargo de los viajes diarios del personal del Centro, ni de la alimentación, no el agua y otras necesidades básicas, por lo tanto, el actual proyecto presentado por la empresa CICLO hay una división del proyecto anteriormente presentado por la misma empresa CICLO, en el cual consideraban un gran número de viajes diarios, a través de la ruta 5 norte desde el sur a norte Santiago – Rungue , pagando por el enlace de Rungue el cual no está apto para que pasen tanta afluencia de camiones, lo cual ya tenemos un gran número de transporte que ya se existe, pasan a diario por ahí. En momentos lluviosos el paso nivel sube su nivel a un metro de agua, lo cual ya ha pasado, dejando sin tránsito el enlace Rungue K 53.*

De este modo el proyecto actual infringe el art 14 de SEA desarrollo del proyecto o actividades por etapa, señaladas lo cual a mi forma de ver las cosas de ser fraccionado por evadir el ingreso al SEA.

Respuesta:

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El Proyecto no contempla la prestación del servicio de transporte de residuos, por lo que no contará con una flota de vehículos propios para realizar dicha actividad, dado que se restringirá a desarrollar actividades estrictamente relacionadas con la eliminación de residuos industriales dentro de sus instalaciones.

En este sentido, el Proyecto recibirá residuos industriales (peligrosos y no peligrosos), cuyos generadores corresponderán a terceras empresas de distintos rubros industriales, emplazadas en distintas localidades, quienes definen el destino de sus residuos, sobre la base de la contratación de un servicio de eliminación de ellos. La cantidad, tipo y frecuencia de generación de residuos varía ampliamente según generador y dado que son éstos quienes seleccionan el destino de sus residuos, también son los responsables de contratar el servicio de transporte hacia el destinatario autorizado para su eliminación.

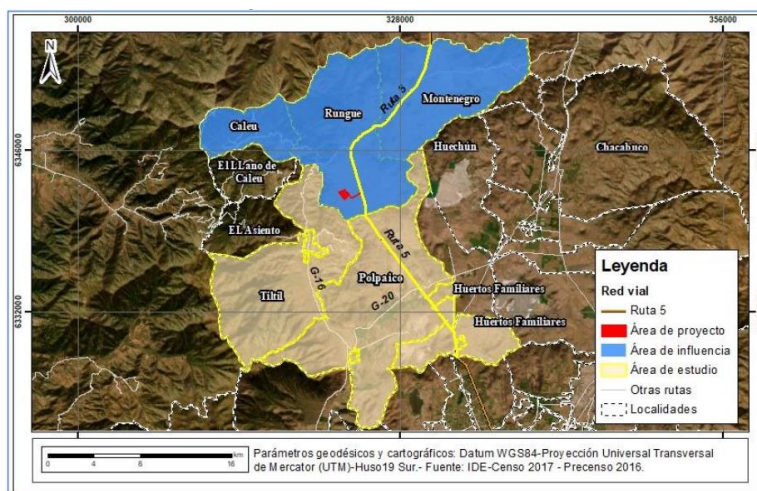
En relación al literal b) del Art. 7 del RSEIA, en primer lugar, mencionar que los grupos humanos del área estudiada por el Titular circulan habitualmente por la Ruta 5, que conecta las distintas localidades con los centros urbanos principales, que corresponden a Tiltil y Huertos Familiares en la comuna, además de Colina y



el Gran Santiago en la misma Región, y las ciudades de la Provincia del Aconcagua en la Región de Valparaíso, entre otras.

El Titular del proyecto declara en la segunda Adenda Excepcional que: *fue posible confirmar que el flujo inducido del Proyecto, en particular en el enlace Rungue, corresponde al factor potencialmente generador de interferencias con los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos de tres localidades. A partir de esta conclusión, fue posible delimitar el área de influencia a las localidades de Rungue, Caleu y Montenegro, cuyos grupos humanos, usuarios habituales del Nudo Vial Rungue, podrían advertir alteración en sus tiempos de desplazamiento debido al Proyecto, las que, de todos modos, no resultan significativas.*

Figura 1. Área de Influencia de Medio Humano.



Fuente. Figura 6 segunda Adenda Excepcional.

En relación con el análisis de estacionalidad, con el objetivo de desarrollar la evaluación del impacto vial bajo una peor condición de evaluación, es importante disponer de los datos a incorporar al modelo en la época más desfavorable. En este sentido los registros que realiza la Dirección de Vialidad son una muestra representativa de la variación estacional que se registran durante un año en algún punto de estudio, de la figura 3.1 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, se observa que el Punto de Control N° 72 es el único punto que se encuentra dentro del área de estudio, por lo que es considerado en el análisis. Cualquier otro punto que se encuentre fuera del área de estudio no sería representativo del comportamiento del flujo vehicular del sector, no afectan el área de estudio, por lo que no serán considerados para el presente análisis. Dicho punto corresponde al camino Rungue-Lo Echevers de la Ruta G-16, ubicado al norte del proyecto.

Del gráfico de la Figura 3.2 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, se observa que en promedio 741 vehículos transitaron en forma diaria durante el año 2021 y que 724 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante el verano (-2.3% inferior que el promedio anual), 676 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante el invierno (-8.7% menos que el promedio anual) y que 822 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante la primavera (+11.0% superior que el promedio anual).

Por lo tanto, que el mayor flujo vehicular se registra durante el período de Octubre (mes de primavera), el cual corresponde al período más crítico en términos de flujos vehiculares, ya que es la peor condición base, y dado que las mediciones de flujo vehicular se realizaron durante la temporada de primavera, no es necesario aplicar un factor de corrección de los flujos medidos.

Es así como, durante la tercera semana de octubre del año 2021, entre el lunes 18 y viernes 22 de octubre, se realizó un levantamiento en terreno de las condiciones actuales de operatividad de la vialidad en el área de estudio, esto es: 1. Catastro Fotográfico del Sector 2. Grabación de Videos 3. Mediciones de flujo vehiculares. 4. Mediciones de velocidad de operación. Las mediciones de flujos vehiculares y de velocidades de operación en el área de estudio se encuentran en “Anexo 1.- Mediciones Flujos vehiculares” y “Anexo 3.- Mediciones Velocidades” de la segunda Adenda Excepcional. Adicionalmente, se desarrollaron mediciones de velocidad en terreno el día 20.10.2022 con la finalidad de determinar la velocidad en los distintos tramos viales del área de estudio, datos que son empleados como insumo para realizar la calibración del modelo Saturn.



Por otro lado, para definir la periodización (la cual tiene objetivo principal encontrar, a lo largo del día, lapsos de tiempo característicos), se realizaron mediciones continuas de flujos vehiculares el miércoles 20 de octubre del año 2021 desde las 07:00 hrs hasta las 21:00 hrs, en los siguientes puntos que se encuentran dentro del área de estudio, indicándose el tipo de regulación:

Tabla 52. Puntos de Control Mediciones Flujos Vehiculares

PC	Cruce	Tipo Regulación
1	Enlace Rungue	PARE
1B	Enlace Rungue/Santa Elena	PARE
2	Acceso Caleu	PARE
3	Ruta 5 (Frente al proyecto CIGRI)	CEDA EL PASO
4	Acceso Huertos Familiares Sur	PARE
5	Acceso Huertos Familiares Norte	PARE
6	Enlace Quilapilun-Polpaico	CEDA EL PASO

Fuente: Tabla 2 anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

En el punto 3.3.2 del anexo de la segunda Adenda Excepcional, se presenta el diagrama de movimientos medidos en los puntos de control anteriormente mencionados y medidos en terreno. Ahora bien, en el informe presentado por el Titular, tanto para el modo motorizado como en el no motorizado, se evaluó el impacto vial en el área de estudio en Saturn y el impacto vial del proyecto en el Enlace Rungue en Aimsun en la hora más crítica, **la cual ocurre para ambos casos en un día laboral entre las 17:00-18:00 hrs.**

El Estudio de Impacto Vial presentado en la segunda Adenda Excepcional, se indicó que la mayoría de los vehículos que circulan por todos los puntos de medición corresponden a vehículos livianos (76%), seguidos de camiones de dos ejes (21%) (punto 3.4 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional). Se presenta a continuación una tabla donde es posible verificar la capacidad de los tramos en relación al tipo de vía, la capacidad de las vías, los flujos actualizados al 2029 sin y con proyecto y los niveles de servicio, para orientación de ellos tramos se sugiere mirar las imágenes 5.7 y 5.8 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional.

Tabla. Nivel de Servicio de Enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio.

NodoA	NodoB	Tipo Vía	Capacidad (veh/hra)	Escenario Base 2029			Escenario Base con Proyecto 2029			Nivel Servicio		Variación Densidad (veh/km)
				Flujo (veh/hra)	Grado Saturación %	Densidad (veh/km)	Flujo (veh/hra)	Grado Saturación %	Densidad (veh/km)	Base 2029	Base con Proyecto 2029	
1102	1109	Enlace Rungue	1792	126.5	7.1%	2.88	315.5	17.6%	7.17	A	B	4.3
1103	1102		1428	71.5	5.0%	2.04	260.5	18.2%	7.45	A	B	5.4
1104	1103		1487	179.3	12.1%	4.72	368.3	24.1%	9.69	A	B	5.0
1105	1104		1800	75.6	4.2%	1.99	264.6	14.7%	6.96	A	B	5.0
1108	1113		1800	50.9	2.8%	0.82	239.9	13.3%	3.87	A	A	3.0
1109	1111	Converge a la autopista (Enlace Rungue)	1440	124.7	8.7%	2.04	313.7	21.8%	5.14	A	A	3.1
1113	1105		1800	75.6	4.2%	1.34	264.6	14.7%	6.31	A	B	5.0
1603	1611	Enlace Quilapilun	1440	49.3	3.4%	1.90	88.8	6.2%	3.42	A	A	1.5
1605	1603		1698	205.2	12.1%	5.40	244.7	14.8%	6.44	A	B	1.0
1606	1605		1800	205.2	11.4%	5.39	244.7	13.6%	6.43	A	B	1.0
1608	1606		473	99	21.0%	2.68	138.5	29.3%	3.74	A	A	1.1
1611	1604	Converge a la autopista (Enlace Quilapilun)	1440	101.5	7.0%	2.67	141	9.8%	3.71	A	A	1.0

Fuente. Tabla 23anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Cabe señalar que la conectividad entre las distintas localidades del área de estudio considera adicionalmente el uso de las Rutas G-16 y G-20. La primera de ellas opera en paralelo a la Ruta 5, mientras la segunda permite la conexión entre la G-16 y la Ruta 5.

Los grupos humanos cuentan con dos vías alternativas disponibles para el desplazamiento:

- 1) La Ruta G-16, que conecta con Tilti, localidad que concentra una mayor oferta de bienes y servicios, y que ha sido identificada además con una alternativa atractiva por parte del Gobierno Regional.
- 2) La Ruta 5, que permite el acceso a Huertos Familiares y Tilti para suplir la demanda de servicios y bienes, y comparte sus usos con otros usuarios que no provienen de las localidades y que necesitan desplazarse para distintos efectos, conectando otras áreas entre sí para usos comerciales, industriales y personales. Cabe señalar que esta ruta permite a la vez el desplazamiento del transporte público que usa esta ruta, razón por la cual cuenta con una serie de paraderos y pasarelas en los tramos.



La Ruta 5 es utilizada también por el Proyecto, en los siguientes tramos y direcciones:

- Ruta de Ingreso desde el Sur: Los vehículos que ingresen desde el sur lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección sur a norte (calzada oriente). Deberán tomar la salida hacia la localidad de Rungue y realizar la maniobra de retorno hacia el sur en el Enlace Rungue (km 54) accediendo nuevamente a la Ruta 5 norte circulando en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto CIGRI en el Km 50,6.

- Ruta de Ingreso desde el Norte: Los vehículos que ingresen desde el norte lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto CIGRI en el Km 50,6.

- Ruta de Egreso: La salida de los vehículos desde el proyecto CIGRI será siempre a través del camino privado y el acceso habilitado en el Km 50,6 de la Ruta 5 norte, calzada poniente, mediante la pista de aceleración habilitada para ingresar a la Ruta 5 norte y circular en dirección norte a sur. Para tomar la dirección norte, los vehículos deberán tomar el Enlace Quilapilún, que les permite el cambio de pista.

En los referidos tramos, el Proyecto circulará con vehículos livianos y pesados. Al quinto año ocurre el escenario más desfavorable, al superponerse algunas actividades de construcción con operación, para lo cual se presenta el flujo en fase de construcción, operación y total:

Tabla 53. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Etapa de Construcción

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	2	2,5	2	0	2	0
Autos	8	1	8	0	8	0
Buses	1	2	1	0	1	0
Veh/día	11	-	11	0	11	0
Veq/día	15	-	15	0	15	0

Fuente: Tabla 13 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Tabla 54. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Etapa de Operación

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	65	2,5	54	11	54	11
Autos	45	1	35	10	35	10
Buses	3	2	3	0	3	0
Veh/día	113	-	92	21	92	21
Veq/día	214	-	176	38	176	38

Fuente: Tabla 12 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Tabla 55. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Total

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte



Camiones	67	2,5	56	11	56	11
Autos	53	1	43	10	43	10
Buses	4	2	4	0	4	0
Veh/día	124	-	103	21	103	21
Veq/día	229	-	191	38	191	38

Fuente: Tabla 14 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Por lo tanto, de acuerdo con los datos, los flujos que generará el proyecto:

- Flujo operación 5° año operación:
 - o 45 vehículos livianos
 - o 65 vehículos pesados
 - o 3 buses de acercamiento (BIU)

Sumando 113 vehículos, lo cual corresponde a 214 veq/día.

- Flujo construcción 5° año operación:
 - o 8 vehículos livianos
 - o 2 vehículos pesados
 - o 1 bus

Sumando 11 vehículos, lo cual corresponde a 15 veq/día

Por lo que el proyecto CIGRI generará/atraerá un flujo de 124 vehículos/día, compuesto por 71 vehículos pesados (67 camiones + 4 buses) y 53 vehículos livianos particulares. **Este valor equivale a 229 veq/día** los cuales se incorporarán en las rutas que realizarán dentro del área de estudio.

Ahora bien, las intersecciones con las rutas utilizadas por los grupos humanos, susceptibles de ser afectadas por el Proyecto, corresponden a las siguientes:

- Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al norte. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro que viene desde la G-16.
- Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

Los resultados que provienen de la actualización del estudio de impacto vial para la localidad de Rungue, se presentan a continuación:

a) Conectividad vial

Los resultados de las modelaciones, que se desarrollaron particularmente en las intersecciones que permiten el acceso a las localidades, concluyeron que no existen modificaciones significativas en términos del nivel de servicio y las capacidades de la ruta (ver Tabla 23, Nivel de Servicio de Enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio del Anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional), como se indica a continuación:

- Respecto al nivel de servicio en el Enlace Rungue, el escenario “sin Proyecto” considera un nivel A (circulación a flujo libre, donde los usuarios, considerados en forma individual, están virtualmente exentos de los efectos de la presencia de otros en la circulación), mientras que el escenario con Proyecto al año 2029, de mayor movimiento, pasa a un nivel B (dentro del rango del flujo estable, aunque se empiezan a observar otros vehículos integrantes de la circulación, con lo que la libertad de selección de las velocidades deseadas sigue relativamente inafectada, aunque disminuye un poco la libertad de maniobra en relación con la del nivel de servicio A). La modificación entre ambos niveles es perceptible, pero su efecto en términos de conectividad es nulo, en la medida que se mantiene la opción de llegar a los destinos indicados, en los tiempos habituales. Esta variación, por otro lado, ocurre en las siguientes secciones del Nudo, con lo que la alteración se produce respecto de los siguientes flujos:

- o Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.



o Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

- Respecto de los grados de saturación, el mayor valor observado corresponde a un 24,1% lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

- Respecto de las capacidades de la ruta en el Enlace Rungue, el tramo de capacidad mínima ofrece una capacidad de 1428 veh/hr. La situación con Proyecto indica que ella podría alcanzar un valor máximo de 260,5 veh/h, situación que continúa estando muy por debajo de la capacidad de la ruta. Adicionalmente, se proyecta una densidad de 7,45 veh/km lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

Se debe hacer hincapié que todos estos resultados se basan en un supuesto extremadamente conservador o desfavorable desde el punto de la vialidad, y además hipotético, asumiéndose que el 100% de la demanda estimada del proyecto de un día pasará o transitará en una hora, que además coincide con la hora de máximo tráfico de acuerdo con las mediciones efectuadas en terreno incorporándose además flujos probables que operarán para el año 2029 debido a la operación de otros proyectos. Ello implica que, en la práctica, el proyecto no tiene el potencial de desmejorar en forma relevante el nivel de servicio de las rutas consideradas.

- El efecto en términos de capacidades de la ruta afecta puntualmente el acceso a la localidad de Rungue.

o Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.

o Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

b) Tiempos de desplazamiento viales

Los resultados muestran modificaciones en los tiempos de desplazamiento prácticamente imperceptibles para los usuarios.

- Respecto de los tiempos de desplazamiento en el Enlace Rungue, la modelación AIMSUN realizada por el Titular muestra que el paso por el Enlace Rungue desde el sur implica pasar de 122,35 segundos de viaje a 124,13 segundos disminuyendo la velocidad, en el escenario más desfavorable, de 37,96 km/h a 37,39 km/h, es decir, una variación negativa de 1,5%. La variación en tiempos de desplazamiento es de 1,78 segundos adicionales (Figura 6.3 y 6.4 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional y Anexo 9.- Resultados Modelación Aimsun).

c) Libre circulación vial

Las direcciones de los flujos no se ven alteradas por el Proyecto. El Proyecto no requiere cortar el tránsito ni generar vías alternativas para su construcción, operación y cierre. Ninguna de las obras y acciones del Proyecto modifica tampoco la frecuencia existente, pues el Proyecto suma sus desplazamientos a los basales, sin reemplazarlos. Por otro lado, la forma de desplazamiento no se modifica: el tipo de vehículos que incorpora el Proyecto no son diferentes a los de la línea de base, y el Proyecto, al contar con sus propios medios de desplazamiento para sus trabajadores, tampoco interfiere en las formas de desplazamiento existentes.

Considerando el Nudo Vial de Rungue como parte gravitante del área de influencia, se evaluó también el efecto sobre desplazamientos peatonales.

En el sector del enlace Rungue, los cruces peatonales se producen a través de pasos no regulados a nivel de calle. La condición evaluada consideró una velocidad de 2.5 km/hr o 0,7 m/s, asociado a mujeres con niños (Tabla 27, Velocidades medias normales de peatones de distintos grupos en terreno llano y para densidades bajas, de la segunda Adenda Excepcional), que circulan por el nudo en 36,23 segundos. El incremento es equivalente a un 0,7%, con lo que puede desestimarse un efecto significativo (Anexo 17 segunda Adenda Excepcional), importante mencionar que en la Figura 6.7 del anexo 2 de la segunda Anexo Excepcional es posible verificar la modelación peatonal y vehicular realizada en Aimsun en el Enlace Rungue

Respecto de la circulación en bicicletas, cabe señalar se incorpora una modelación de ciclos en la presentación del Titular para ello se cuenta con mediciones de ciclos (bicicletas), las cuales se llevaron a cabo el día 20 de octubre del año 2021 en los que se midieron 7 puntos de control en el horario comprendido desde las 07:00



hrs hasta las 21:00 hrs, cuyos datos mostraron que el mayor flujo ocurre en el horario punta tarde, entre las 17 y 18 horas, con los siguientes flujos en sus puntos de observación:

- En el punto de control Enlace Rungue (PC_1), no contabilizó presencia de bicicletas. Asimismo, en el punto de control Enlace Rungue-Santa Elena (PC_1B), se contabilizaron 6 bicicletas.
- En el punto de control Acceso Caleu (PC_2), se contabilizaron 2 bicicletas.
- En el punto de control Ruta 5 (PC_3), no se detectaron bicicletas, lo que es concordante con la prohibición de circulación en ellas por carretera.
- En el punto de control Acceso Huertos Familiares (PC_4), se contabilizaron 2 bicicletas.
- En el punto de control, Entrada y Salida Huertos Familiares (PC_5), se contabilizaron 2 bicicletas. En este mismo punto de control se contabilizaron 23 bicicletas en el horario de 7 am a 9 pm.
- En el punto de control 6, Enlace Quilapilún se contabilizaron 4 bicicletas.

Los resultados permiten concluir que, considerando una velocidad promedio de 20 km/h, en el sector de enlace Rungue (correspondiente al sector más sensible) la situación para los ciclos se modifica de manera imperceptible, pues en el escenario con proyecto su velocidad disminuye solo en 17 centésimas de segundo, mientras que el tiempo de viaje aumenta sólo en 1,96 segundos. Cabe tener presente que el Proyecto no afecta la infraestructura existente para el desplazamiento en este medio, ni en general las estructuras, señaléticas ni equipamientos que faciliten el desplazamiento a través de esta modalidad de transporte. La situación con Proyecto implica modificaciones prácticamente imperceptibles en la condición de base de estos. De este modo, es posible concluir que no se proyectan efectos en la conectividad, tiempos de desplazamiento ni libre circulación ocupando este tipo de transporte.

Como se observa, para los grupos humanos que deben ingresar al Nudo Vial de Rungue (Rungue, Caleu y Montenegro), no se prevén efectos sobre la libre circulación, entendiéndose que ellos podrán seguir desplazándose normalmente entre las distintas localidades del área de estudio, sin modificar el sentido de sus flujos ni su frecuencia. En términos de conectividad, en la medida que las rutas que permiten llegar a los destinos donde se dirigen los grupos humanos no se ven afectadas por el tránsito del Proyecto manteniendo la capacidad suficiente y sin afectar los flujos, esta no resulta afectada significativamente.

Por último, tampoco se prevén efectos relacionados con el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento, dado que un aumento en los tiempos de viaje de un 1,5% no es perceptible en estos términos, y los grupos humanos podrán continuar ocupando las rutas a la misma velocidad que hasta ahora. Los peatones por su parte sólo incrementarán sus tiempos de desplazamiento, exclusivamente en el Nudo Vial, en menos de un segundo, lo que no alcanza a ser perceptible y con ello no significativo.

En resumen, las modificaciones en los tiempos de desplazamiento con motivo de la ejecución del Proyecto son las que se indican a continuación, para el punto donde efectivamente ocurren, que corresponde al enlace Rungue:

Tabla 56. Variaciones en tiempos de desplazamiento por tipo de desplazamiento

Modos de desplazamiento	Tiempo de desplazamiento (seg) Enlace Rungue		
	Situación actual (Sin Proyecto)	Con Proyecto	Variación
Vehículo motorizado	122,35	124,13	1,5%
Peatones	36,23	36,49	0,7%
Ciclistas	197,9	199,86	0,99%

Fuente: Anexo 2: Actualización Análisis Impacto Vial

Finalmente, importante mencionar además que, respecto de la posibilidad de que los vehículos del Proyecto que utilizarán el Enlace Rungue podrían generar retrasos en el arco que va desde el Enlace Rungue hasta el ingreso a la autopista, se realizaron mediciones específicas en terreno en forma continua para el movimiento



norte sur de los flujos en Santa Elena que se incorporan a la Ruta 5 Norte entre las 07:00 y 21:00 hr el día 03.08.2022, es decir, un día con flujos habituales con la finalidad de identificar la eventual formación de una cola de vehículos asociados al movimiento 320, el cual se identifica en la Figura 3.13 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional.

De los resultados obtenidos, se observa que, en la actualidad, es decir, en la situación “sin Proyecto” año 2022, no se registró cola vehicular en el movimiento 320. Se analizaron además los tiempos promedios entre intervalos de vehículos, observándose que, en todos los tramos horarios analizados, el intervalo de tiempo mínimo entre dos vehículos es de 0:01:13, el cual ocurre entre las 07:00 y 08:00 hrs, donde cada 73 segundos (intervalos entre vehículos o “headways”) pasan 0,93 vehículos. Es decir, en el peor escenario en la actualidad, el valor de tiempo entre vehículos mínimo es de 73 segundos, lo cual explica que durante todo el día en que se realizaron mediciones de tránsito en la pista de incorporación al sur de la Ruta 5 desde el Enlace Rungue, es decir en la Situación Actual año 2022, no se registró congestión vehicular.

Y, en atención a lo requerido en la observación 3.3 del ICSARA enviado mediante carta N°202213103483 del 14 de julio de 2022, se hizo una completa revisión del banco de proyectos disponible en el SEIA para la comuna de Til Til, constatándose 188 proyectos que cuentan con RCA favorable. De estos, se eliminaron todos los proyectos que, a la fecha del levantamiento de datos en terreno de la línea de base de flujo vehicular (octubre de 2021), se encontraban ya en fase de operación debido a que se trataría de proyectos cuyos flujos vehiculares formarían parte de la línea de base medida en terreno. Aplicado el filtro, finalmente se identificaron 16 proyectos cuyos flujos informados deberían incorporarse o sumarse a los resultados medidos en el trabajo de levantamiento de línea de base y que, por lo tanto, podrían producirse en el futuro y adicionarse a los flujos asociados al proyecto CIGRI. Estos flujos fueron entonces incorporados en la modelación de tráfico proyectada para el año 2029, de manera de determinar el impacto vial del proyecto CIGRI bajo un supuesto extremadamente desfavorable.

Con todo lo anterior, es posible descartar fundadamente afectación significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos en el área de influencia del Proyecto, en los términos indicados en el D.S. N° 40/2012 del MMA, Reglamento del SEIA.

Adicionalmente, el Proyecto complementa un plan de prevención con acciones tales como: cláusula contractual con transportistas con el deber de contar con todas las autorizaciones vigentes, obras de mejoramiento de seguridad vial y peatonal en el enlace Rungue, protocolo de control para transportistas (mayores detalles ver numeral 10.1 de la Adenda); y el Plan de Emergencia con acciones como: la detección temprana de emergencias y comunicación, por medio de cámaras de monitoreo; mantención de implementos e insumos para apoyar la respuesta ante emergencia; atención temprana; entre otros (Para mayores detalles respecto al Plan de Emergencias del Proyecto y su sistema de respuestas, ver numeral 10.3 “Plan de Emergencias” del Capítulo 10 del EIA, y Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias Proyecto Centro Integral de Gestión Residuos Industriales Ciclo S.A.” de la Adenda Complementaria).

El Proyecto solo recibirá residuos peligrosos que sean transportados por empresas de transporte especializadas que estén debidamente autorizadas y que cumplan con las exigencias de las normas correspondientes.

Por ultimo cabe indicar que, no se configura el fraccionamiento de proyectos señalado en artículo 11 bis de la Ley N° 19.300 y en el artículo 14 del Reglamento del SEIA, toda vez que no se incurre en la intención de variar el instrumento de evaluación ni de eludir el ingreso del proyecto al SEIA. El transporte de los residuos y sustancias peligrosas que serán destinados al Proyecto para su eliminación es una actividad que no será realizada por el Titular del Proyecto, sino que por empresas externas debidamente autorizadas para dicho efecto, que cumplan con las exigencias de las normas correspondientes, y con las medidas y acciones presente en los planes de contingencia y emergencia establecidos por el Proyecto.

22.- Observante: Cesar Ahumada Jara

Observación: Seguridad a la población y trabajador: *Como pueden asegurar de una equivocación de los operarios en la etapa de la recepción de los residuos pueden conducir a un accidente o catástrofe?. Esta puede*



tener consecuencias enormes para la salud tanto de los trabajadores del Centro, como para la población de la comuna.

Respuesta:

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para la Unidad de Recepción y Validación, lugar donde se llevará a cabo el inicio del proceso de tratamiento de residuos, el Proyecto contará con operadores especialistas en el manejo de residuos y sustancias peligrosas, que serán capacitados interna y externamente, con supervisión permanente.

Los residuos a ser recibidos y manejados por el Proyecto serán aquellos de las familias de residuos listadas en la Tabla N°1.3-1 “Residuos que se recibirán en el Centro” del Capítulo 1 del EIA, entre los que se encuentran: residuos sólidos contaminados con metales; residuos sólidos contaminados con hidrocarburos; residuos líquidos contaminados con ácidos; residuos sólidos o líquidos contaminados con cianuro; entre otros. Adicionalmente, en el punto 1.3.2.3 “Residuos que se recibirán” del Capítulo 1 del EIA, se presentan tabulados los residuos que el Proyecto estará habilitado a recibir y eliminar, para cada una de sus unidades de tratamiento. Cabe señalar que los residuos que ingresarán al Proyecto serán sometidos a distintas etapas de identificación y análisis de laboratorio para describir y verificar las características fisicoquímicas de estos, así como sus riesgos de su manejo y gestión.

Los análisis antes indicados se realizarán en las siguientes instancias:

- j) Muestreo y análisis previo (Muestreo comercial): Corresponde a una etapa previa al ingreso de los residuos al Proyecto, y es parte de los procedimientos de cotización y elaboración de propuestas para los generadores que requieren el servicio de eliminación de residuos. En este punto, el Proyecto evaluará la factibilidad de recibir dichos residuos, en orden a que se enmarquen dentro de los residuos que estará autorizado a recibir y a que exista la factibilidad técnica para tratar y recibir los residuos estudiados y que se presenten en óptimas condiciones de identificación, rotulado y de seguridad, embalado y estibado.

Los objetivos del proceso de muestreo y análisis antes señalado son:

- Caracterizar fisicoquímicamente los residuos y definir sus características de peligrosidad
- Entregar antecedentes técnicos al generador del residuo para el rotulado en origen de éste de acuerdo a la NCh-382 y NCh-2190 y de acuerdo a las características de peligrosidad del residuo.
- Establecer el tratamiento específico a realizar
- En el caso particular de residuos combustibles (aceites y solventes y otros con potencia calorífica significativa), analizar el potencial de revalorización energética
- En el caso particular de residuos con contenidos de metales (Cobre, Fierro, Aluminio, Zinc y otros), analizar potencial de recuperación.
- En el caso particular de residuos reciclables, analizar y definir potencial y procedimientos de reciclaje.
- Controlar la eficacia de los tratamientos realizados



- Informar cualquier necesidad o atención especial en su manejo y/o transporte

- k) **Muestreo de Validación:** Es el muestreo que se realizará en la etapa de recepción y descarga con la finalidad de validar las características definidas en la muestra previa del residuo. Dichas muestras se tomarán durante el proceso de inspección de los residuos recibidos y descargados, y se enviarán a laboratorio para análisis y ensayos, para corroborar las caracterizaciones previas y definir su destino dentro del Proyecto. En esta etapa se confirma y/o complementa el rotulado original (por el generador), de acuerdo a las correspondientes normas chilenas de rotulación, y en concordancia a los atributos propios e intrínsecos del residuo en cuanto a su peligrosidad y familia química que pertenece (ácido, base, oxidante, reductor, hidrocarburos, solvente, combustible, tóxico, etc.).
- l) **Muestreo de control de calidad:** Una vez que los residuos son sometidos al tratamiento definido por laboratorio, se realizará un muestreo del producto para verificar que el tratamiento aplicado logre los objetivos de tratamiento en cuanto a la minimización o eliminación de las características de peligrosidad de residuo original y se cumplan las condiciones de aceptación en el relleno de seguridad, autorizando su envío al Relleno de Seguridad en caso afirmativo, o instruyendo su re-procesamiento en caso que el estándar de tratamiento no se haya alcanzado.

El Laboratorio del Proyecto establecerá un programa de muestreo de los principales residuos habituales que ingresen, en términos de cantidad y/o complejidad, mediante el cual, en forma aleatoria, se tomarán muestras con el fin de verificar que no se hayan producido alteraciones en la composición original del residuo. De surgir una variación en la composición de los residuos respecto a la muestra de referencia con que se haya diseñado el tratamiento de algún residuo habitual, se informará de inmediato al Generador para que regularice esta situación, además de efectuar las actualizaciones de tipo técnico y comercial que correspondan.

Con toda la información disponible, en la etapa de recepción el Proyecto empleará un protocolo operacional para asegurar que los residuos serán manejados en todo momento con un criterio de seguridad y compatibilidad de acuerdo a los riesgos predefinidos, para lo cual el patio de recepción y las bodegas estarán sectorizadas y señalizadas en pleno cumplimiento de las tablas de incompatibilidades del D.S. N°148/2003 del MINSAL. Este protocolo incluirá la lectura de las hojas de seguridad de los residuos trasladados en el envío, donde indicará sus características de riesgo en el transporte y en su manipulación.

Cabe señalar que el personal del Proyecto que manipule los residuos en todas sus etapas, contará con información de apoyo, que entregue todo lo atinente al residuo que se será recepcionado, validado, manipulado y tratado. Dentro de esta información de apoyo, se encontrarán las hojas de seguridad para el transporte, las hojas de seguridad del residuo, el informe del laboratorio, el rotulado interno del Proyecto que posee la información necesaria para las tomas de decisiones, con el objeto de que los operadores conozcan la naturaleza del residuo recepcionado, rotulación NFPA (rombo NFPA 704) según la norma chilena NCh1411/78 y las medidas de seguridad que se deberán implementar y aplicar tales como la definición de los elementos de protección personal a utilizar, condiciones particulares de manipulación y tratamiento para un correcto manejo. Adicionalmente, el Proyecto contará en toda ocasión un Jefe de turno, profesional químico, quien supervisará y resolverá en terreno cualquier duda respecto al manejo de un residuo en particular.

El rotulado interno del residuo incorporará la siguiente información:

- Código del residuo, éste posee información de los atributos intrínsecos del residuo, tales como código del generador, código único del residuo, tipo de residuo (sólido, líquido, gas), naturaleza química del residuo (ácido, base o alcalí, oxidante, reductor, tóxico, etc.)
- Nombre del generador
- Tipo de residuo



- Característica de peligrosidad
- Unidad definida para su almacenamiento
- Unidad definida para su tratamiento
- Fecha
- Peso bruto
- Peso neto
- Plantilla de rotulado según el color característico de la planta a derivar (rojo= RRR, Verde = Relleno de Seguridad, Café = Estabilización Rises , azul = Estabilización Riles, blanco= NP)

Con esto, el Proyecto asegurará que el residuo se maneje de acuerdo a su riesgo, bien identificado, correctamente ubicado, con condiciones controladas de almacenamiento y en forma segura para su gestión y manipulación, y así evitar errores de los operarios en la etapa de recepción de los residuos.

Observación: Protección a la atmósfera y la población: *¿De qué modo pretenden compensar la formación de los aerosoles troposféricos que se formaran debido a las emanaciones en las etapas de procesamiento de los residuos peligrosos.*

Las transformaciones químicas a la que se someterán los residuos peligrosos para disminuirle su peligrosidad, muchas de ellas emitirán los vapores tóxicos que pueden ser extraídos durante campanas pero finalmente su destino será la atmósfera.

Respuesta:

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

El Proyecto presentó un Informe de Calidad del Aire en el Anexo 23 “Actualización Informe de Calidad del Aire” de la Adenda, donde se establece que las emisiones del Proyecto serán de baja energía por lo que se dispersarán rápidamente y decaerán prácticamente dentro del recinto del Proyecto. Lo anterior se debe a que las emisiones de las etapas de procesamiento de residuos se producirán a baja altura (a diferencia de proyectos de generación termoelectrónica con chimeneas de 50 m o más), por lo que no serán transportadas a la alta atmósfera, por lo que no se formarán aerosoles troposféricos.

Cabe destacar que todos los procesos de tratamiento de residuos ocurrirán dentro de naves techadas y provistas con equipos de control y abatimiento de polvos y gases. Este sistema de control estará formado por la aplicación de tres tecnologías de control: equipos de filtración de mangas y telas para el abatimiento de material particulado operacional, equipos lavadores de gases y equipos filtradores para el control químico de gases de los flujos de aire aspirado desde los puntos de emisión. Para mayor información, el sistema de extracción de polvo y tratamiento de gases se encuentra descrito en el Anexo 1-16 “Sistema de Extracción de Polvo y Tratamiento de Gases” de la Adenda.

Finalmente cabe destacar que las principales emisiones del Proyecto se producirán por movimientos de tierra inerte, y solo una parte menor de estas, y en forma esporádica (una vez por semana), corresponderán a emisiones de la planta de procesamiento.



Observación: Los suelos: *Se contempla el uso de un filtro pero ello tienen un cierto rendimiento en su capacidad de adsorción, así es que las operaciones darán origen a emisión de contaminante a la atmósfera. Las bajas temperaturas de la noche y el rocío, la formación de aerosoles que finalmente contaminan los suelos y la vegetación de la zona aledaña y según el tipo de condiciones atmosféricas emigraran a otra zona.*

Respuesta:

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

El funcionamiento de los sistemas de control de emisiones del Proyecto estará permanentemente apoyado con procedimientos de mantenimiento de tipo predictivo y preventivo, y contará con un seguimiento de las variables de control de su eficiencia. Dicha información se utilizará para planificar el programa de reemplazo o recuperación de sus medios filtrantes. Este procedimiento permitirá reemplazar o reforzar los medios filtrantes con anterioridad a su estado de saturación y de tal forma de mantener la eficiencia de los sistemas. Para mayores antecedentes ver el Anexo 1-19 “Plan de Mantención” del Capítulo 1 del EIA.

Cabe destacar que estos equipos fueron definidos específicamente para esta aplicación, que considera su operación en conjunto con la ejecución de los tratamientos de eliminación de residuos peligrosos en modelo batch.

El sistema de control total de emisiones del Proyecto estará formado por la aplicación de las siguientes tres tecnologías de control:

- Equipos de filtración de mangas y telas para el abatimiento de material particulado operacional: En este tipo de equipos, diseñados para la captura de material particulado, el flujo de aire aspirado por el ventilador pasará por el material de filtro que retira las partículas. Dicho filtro de tela, utilizado para retener partículas finas, puede sobrepasar el 99% de remoción en la mayoría de las aplicaciones para material particulado.

El control de su nivel de eficiencia se realizará en forma instrumental y automática, y sucederá en todo el ciclo de filtración, para lo cual se emplearán medidores de presión de los medios filtrantes como manómetros diferenciales y alarmas sonoras.

Cuando la tela se aproxima a su nivel de saturación por partículas, esto es detectado por el sensor de presión diferencial por el aumento de presión en uno de las cámaras del equipo, para de forma automática desprender las partículas de la tela en circuito cerrado, dejando el medio filtrante completamente operativo nuevamente.

Lo anterior corresponde a un sistema auto limpiante, de bajo consumo de insumos y energía y de bajo mantenimiento. Adicionalmente existirá un programa de reemplazo programado de los medios filtrantes (telas), consistente en su cambio cuando cumplan un 80 % del tiempo recomendado como vida útil del fabricante o cuando en el mantenimiento predictivo o preventivo se detecte alguna anomalía tales como: desgaste por abrasión o envejecimiento, condensación, tensión errónea, mangas sin elasticidad y/o humedad. Los materiales residuales retenidos en la tolva de limpieza serán tratados como un residuo peligroso con las indicaciones del Laboratorio del Centro en la Unidad de tratamiento de RISES. Este equipo proyectará su aspiración mediante campanas de alto rendimiento y cobertura hacia todos los puntos donde exista alguna posibilidad de que exista material en suspensión.

- Equipos lavadores de gases: Corresponden a equipos diseñados para el abatimiento de los componentes condensables, hidrosolubles y material particulado de los gases aspirados, que estarán compuestos por un scrubber húmedo (lavador de gases) en flujo contracorriente, con soluciones de lavado adecuado para cada caso y naturaleza de los gases emitidos como medio filtrante.



Como medio filtrante o lavador se empleará con una solución de lavado con reactivos químicos activos adaptados al proceso. El agua de lavado se aplicará en forma de spray con alta presión a través de boquillas en el flujo de aire en contracorriente al flujo de aire aspirado desde los reactores de la unidad. Los flujos de aerosoles y gases contaminantes en la corriente de aire se eliminarán por absorción o por las reacciones químicas con la solución de lavado. Las gotas de agua de lavado serán separadas de los gases de salida y volverán a circular de nuevo al estanque de la solución de lavado. El polvo y los componentes contaminantes desde los gases del proceso se eliminarán periódicamente a través del despiche del sistema y serán tratados como residuos peligrosos y procesados en la unidad correspondiente.

Este sistema de control en húmedo de gases y vapores podrá abatir más del 97% de las sustancias hidrosolubles y condensables, y un 99% de polvo en suspensión y arrastre de vapor.

El sistema de control de la eficiencia de estos equipos será de carácter instrumental, es decir, contará con sistemas de medición y alarmas en línea de parámetros químicos tales como pH, potencial redox, temperatura, y cualquier otro parámetro de control que permita medir la eficiencia del sistema en todo momento. En caso de existir variaciones, consumos o agotamiento de los medios filtrantes o soluciones de lavado, se procederá al cambio o recuperación de los medios filtrantes, por adición de los reactivos de control o neutralización optimizados caso a caso para todos los tratamientos planificados y diseñados por el Laboratorio del Proyecto.

La torre de lavado o scrubber corresponde a un equipo vertical de abatimiento, que contendrá una cierta cantidad de cuerpos de relleno que varía según el caudal de aire. Los materiales generalmente utilizados son el metal, la cerámica, los materiales termoplásticos en general.

- Equipos filtradores para el control químico de gases de los flujos de aire aspirado desde los puntos de emisión, del tipo no condensables y principalmente orgánicos, basado en un equipo de filtración químico de adsorción con carbón activado y aditivos específicos como medio filtrante y con un amplio rango de tiempo de residencia. Corresponden a equipos que permiten el control de emisiones gaseosas del tipo no condensables y consecuentemente olores causados por componentes orgánicos tipo COV y aromáticos contenido en los residuos y posiblemente liberados al ser sometidos a reacciones exotérmicas (principalmente neutralización ácido-base). El carbón activado es apropiado para la remoción con una eficiencia mayor al 99 % de los siguientes compuestos:
 - o Compuestos orgánicos volátiles y semivolátiles, tales como: Benceno, tolueno, xileno, acetona, fenoles, dimetilfosfatos, estireno, gasolina, combustible diesel, solventes, desengrasantes, pesticidas, pinturas, resinas, alquiltatos, bencina, etc.
 - o Hidrocarburos Halogenados, tales como: Cloruro de Metileno, Metil Cloroformo, percloroetileno, productos de limpieza, Fumigantes, Pesticidas, etc.
 - o Compuestos olorosos, tales como: sulfuro de hidrógeno, mercaptano, terpenos, benceno, alquitrán, compuestos orgánicos aromáticos y halogenados, entre otros.

En este tipo de equipo de depuración de aire, la medición y control de su eficiencia, es de carácter instrumental y se realizará por dos medios, siendo la óptima la medición de la presión diferencial de agotamiento o saturación en la cámara interna del equipo. De existir aproximación al nivel de saturación, se aumentará la presión en la zona de filtración, lo que indica la proximidad de la necesidad de recambio o recuperación del medio filtrante. Este control de lectura de manómetro diferencial será seguido diariamente por el departamento de mantenimiento en su plan de mantenimiento preventivo y predictivo, quien programará el recambio o recarga del medio filtrante químico, manteniendo de esta forma, y en todo momento, la eficiencia de los equipos de depuración química en sus óptimos niveles.

Todos los medios filtrantes empleados en el Proyecto requerirán de un seguimiento permanente de las variables operacionales, eficiencias y agotamientos, para lo cual se realizarán todas las medidas necesarias para mantener las condiciones de estos sistemas de control en un estado de plena eficiencia. Para lo anterior, se contempla aplicar un Plan de Verificación del Centro y la implementación y seguimiento del plan de mantenimiento del



Centro, que incorpora las mediciones periódicas de los instrumentos de control y los reemplazos necesarios y oportunos de acuerdo al plan de mantenimiento y reemplazos.

Para el control interno, se mantendrá un registro donde se indiquen las lecturas instrumentales, las mantenciones y reemplazos de los filtros, a fin de asegurar el estado de éstos para su correcto funcionamiento en todo momento.

En relación a las operaciones de las plantas de tratamiento químico del Proyecto, con posterioridad a que el residuo haya sido tratado o procesado en alguna de estas unidades de tratamiento, se procederá a su muestreo de control de calidad.

Para el caso de los residuos sometidos a procesos de recuperación, reciclaje o revalorización, los resultados de los análisis de laboratorio correspondientes, tendrán el objetivo de conocer las especificaciones técnicas de los materiales finales obtenidos, en cuanto a su nivel de pureza, concentración, capacidad calorífica u otras características que certifiquen su calidad para ser aceptados y utilizados en la industria como materias primas o insumos.

Para el caso de los residuos tratados en las unidades de RISES y RILES, los resultados de estos análisis incluirán la determinación de la eficacia del tratamiento de estabilización realizado, ya sea eliminación o minimización de la características de peligrosidad que los caracterizaban (corrosividad, reactividad, inflamabilidad y/o toxicidad extrínseca) o la eficacia de los procesos de solidificación, encapsulamiento u otro tratamiento que haya sido aplicado.

El Laboratorio del Proyecto implementará, para estas actividades de control de calidad, entre otras, las técnicas descritas en la Resolución Exenta 292, de 2005, del Ministerio de Salud donde se fijan las metodologías para la caracterización de la peligrosidad de los residuos peligrosos, junto con los alcances descritos en el mismo Reglamento D.S. N°148/03 del MINSAL, en su Título II, además de todas las técnicas analíticas y de apoyo a los ensayos de tratabilidad de los residuos. Estas técnicas son:

- a) Método para determinar punto de Inflamación: Copa cerrada Setaflash – EPA-1020.
- b) Método para determinar punto de Inflamación: Copa cerrada Pensky-Martens – EPA-1010.
- c) Método para determinar la Corrosividad: Tasa de Corrosión – EPA-1110 A.
- d) Método para determinar la característica de Toxicidad por Lixiviación; Test TCLP - EPA- 1311.

La caracterización, análisis, ensayos y controles de las muestras tendrán también como objetivos:

- Determinar su factibilidad de recuperación, revalorización y/o reciclaje
- Evaluar la necesidad de realizar un acondicionamiento o tratamiento al residuo, tanto interno como externo.
- Diseñar este tratamiento.
- Controlar la eficiencia del tratamiento realizado.
- Caracterizar los sub-productos internos (lixiviado relleno de seguridad, aguas de proceso, lodos filtrados planta RILES).
- Diseñar y controlar los tratamientos de estos subproductos.



Cabe mencionar que el Proyecto, previo a la recepción de residuos, deberá realizar las gestiones con los generadores de estos residuos y fijar las condiciones para la aceptación/recepción de ellos sobre la base de los planes de manejo del generador y declaración de su característica de peligrosidad, basados en análisis y caracterizaciones de muestras previas o preliminares al envío del residuo por parte del generador para su tratamiento. La muestra obtenida podrá ser enviada al Laboratorio del Proyecto o también a uno externo acreditado y autorizado para su caracterización química y determinación de su característica de peligrosidad, información con la cual se diseñará su tratamiento o manejo. Esta actividad se completará con la aprobación del servicio por parte del generador, programación del plan de entregas y su posterior gestión al interior del Proyecto.

23.- Observante: Víctor Ahumada Jara

Observación: **Generación de emisiones atmosféricas de gases por tránsito de vehículos y camiones en la etapa de cierre:** *se considera negativo debido que ya existe un aumento de material particulado y gases por sobre los niveles actuales, lo que supone un deterioro de la calidad del aire. Constituye impacto sobre la base de los criterios del artículo 11 de la Ley N° 19.300 y detallados en el Título II del Reglamento del SEIA.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. . Según consta en el procedimiento de evaluación ambiental, durante la construcción del Proyecto se podría producir un deterioro temporal de la calidad del aire debido a las actividades que implican movimiento de tierras, además de la circulación de vehículos y otras actividades menores.

Debido a las actividades durante la fase de construcción del Proyecto, principalmente las asociadas a movimiento de tierra, lo que tendría un efecto temporal sobre la calidad del aire por emisiones de material particulado, es posible concluir que no se generarán los efectos, características o circunstancias que dan origen a la necesidad de presentar un EIA; es decir, que para este componente no se presenta riesgo para la salud de la población (Artículo 11 letra a) de la Ley 19.300 y Artículo 5 RSEIA), ya que este proyecto supera los límites establecidos en el artículo 98 del D.S. N°66/2009 para el contaminante MP10 y NOx de acuerdo a la Tabla anterior. Estas emisiones deberán ser aumentadas en un 150% según lo establecido en el artículo 98 del PPDA a objeto de la presentación por parte del el Titular de un Programa de Compensación de Emisiones.. Asimismo, se descarta la presencia de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales (Artículo 11 letra b) de la Ley 19.300 y Artículo 6 RSEIA), toda vez que, según la modelación presentada, el efecto se considera local y acotado a ciertos periodos en el tiempo, en la zona donde se emplazarán las obras del Proyecto. Esto confirma el hecho que las emisiones no generan un impacto negativo más allá de la zona específica de emplazamiento del Proyecto ni de su área de influencia.

En relación a lo anterior, el Proyecto contempla la emisión de contaminantes atmosféricos tanto durante la construcción como durante sus fases de operación y cierre.

La tabla que se presenta a continuación contiene los resultados de la estimación para material particulado, NOx, SOx, CO para las fases de construcción, operación y cierre y la comparación con los valores de emisión establecidos en el Artículo 98 del PPDA.

AÑO	Emisiones Totales MP10 [Ton/año]	Límite MP10 Art. 98 PPDA	Emisiones Totales NOx [Ton/año]	Límite NOx Art. 98 PPDA	Contaminante a compensar



		DS 66/2009		DS 66/2009	
Año 0	22,63	2,5	7,027	8	MP10
Año 1	12,18	2,5	5,705	8	MP10
Año 2	3,33	2,5	3,456	8	MP10
Año 3	7,08	2,5	4,541	8	MP10
Año 4	17,92	2,5	7,879	8	MP10
Año 5	9,46	2,5	6,023	8	MP10
Año 6	16,79	2,5	7,843	8	MP10
Año 7	9,17	2,5	5,714	8	MP10
Año 8	7,39	2,5	5,371	8	MP10
Año 9	16,48	2,5	7,731	8	MP10
Año 10	9,42	2,5	6,037	8	MP10
Año 11	6,98	2,5	5,035	8	MP10
Año 12	16,02	2,5	7,572	8	MP10
Año 13	6,98	2,5	5,035	8	MP10
Año 14	9,48	2,5	6,049	8	MP10
Año 15	15,19	2,5	7,352	8	MP10
Año 16	6,98	2,5	5,035	8	MP10
Año 17	10,39	2,5	6,703	8	MP10
Año 18	7,11	2,5	5,137	8	MP10
Año 19	17,15	2,5	8,40	8	MP10 y NOx
Año 20	7,97	2,5	5,662	8	MP10
Año 21	7,12	2,5	5,137	8	MP10
Año 22	13,35	2,5	7,966	8	MP10
Año 23	7,12	2,5	5,137	8	MP10
Año 24	7,65	2,5	5,357	8	MP10
Año 25	13,10	2,5	7,740	8	MP10
Año 26	7,13	2,5	5,286	8	MP10
Año 27	8,99	2,5	5,914	8	MP10
Año 28	5,81	2,5	5,025	8	MP10

Artículo 98 del PPDA

Parámetro (ton/año)	Límite art. 98 PPDA (ton/año)
<i>MP₁₀</i>	2,5
<i>NO_x</i>	8
<i>SO_x</i>	50

Tal como se puede observar, existirá emisión de material particulado sobre los niveles establecidos en el Artículo 98 del PPDA, por lo cual el Proyecto, en virtud del cumplimiento normativo que impone el PPDA, deberá compensar sus emisiones.

En relación a las emisiones producto de las reacciones llevadas a cabo en las unidades de procesos, las emisiones de polvos y gases generados serán controladas por el sistema de abatimiento de gases conformado por dos etapas de control: filtro de mangas y filtro químico de carbón activado, lo anterior se puede verificar en la información contenida en el Capítulo 1 del presente EIA.

Las formas de abatimiento de emisiones para cada una de las unidades del centro CIGRI se describen a continuación:



- En la unidad de RISES ,las emisiones de polvos y gases generados en las mismas reacciones y en particular en las reacciones exotérmicas serán controladas en su totalidad por el sistema de abatimiento de gases conformado por dos etapas de control: filtro de mangas y filtro químico de carbón activado.
- En la unidad de RILES, las emisiones de polvos, gases, vapores y aerosoles generados en las mismas reacciones y, en particular, en las reacciones exotérmicas, serán controladas en su totalidad por el sistema de abatimiento de gases conformado por tres etapas de control: scrubber húmedo, filtro químico de carbón activado y el equipo de oxidación térmica.
- En la unidad RRR para tratamiento de residuos Inflamables y elementos reciclables y reutilizables las emisiones de polvos y gases generados en las mismas reacciones y, en particular, en las reacciones exotérmicas, serán controladas en su totalidad por el sistema de abatimiento de gases conformado por dos etapas de control: filtro de mangas y filtro químico de carbón activado.
- En la unidad de Recuperación de metales para residuos sólidos y líquidos con contenidos metálicos, las emisiones de polvos y gases generados en las mismas reacciones y, en particular, en las reacciones exotérmicas serán controladas en su totalidad por el sistema de abatimiento de gases conformado por dos etapas de control: filtro de mangas y filtro químico de carbón activado.

La planta de tratamiento de Riles contará con un sistema de tratamiento de gases basado en un scrubber húmedo en contracorriente, seguido por un filtro químico de alto tiempo de residencia a base de carbón especialmente diseñado para controlar las posibles corrientes de compuestos ácidos y no condensables o COV y una etapa solución final basado en la oxidación térmica para COV y aromáticos.

A partir de la estimación de emisiones se ha descrito que serán emanados los siguientes gases posteriormente al paso por los sistemas de filtro antes descritos.

Componente	Emisión Año	Emisión día	Emisión hora
SO _x	3,51 t/año	19,92 kg/día	5,50 kg/h
Cl ₂	0,25 t/año	7,98 kg/día	1,99 kg/h
NO _x	0,05 t/año	5,99 kg/día	1, 50 kg/h
COV	1,99 t/año	7,68 kg/día	1,02 kg/h

En cuanto a la modelación de material particulado, los resultados obtenidos se muestran en la figura 82 y 83 de la Adenda (link https://seia.sea.gob.cl/archivos/2016/01/14/Adenda_1_.pdf)

A nivel de dispersión de contaminantes se puede apreciar, que no se superará la norma de calidad de aire para Material Particulado inferior a 10 micrones para ninguna de las etapas del Proyecto. Esto confirma el hecho que las emisiones no generarán un impacto negativo en la calidad del aire en el área de influencia del Proyecto. En cuanto a la modelación de NO₂, SO_x y Cl₂ los resultados obtenidos se muestran en las figuras 84, 85, 86, 87, 88 y 89 de la Adenda (link https://seia.sea.gob.cl/archivos/2016/01/14/Adenda_1_.pdf)

En cuanto al material particulado sedimentable (MPS), la estimación de emisiones ha establecido que existirá una emisión de 0,008 ug/m² día, éste fue modelado a fin de determinar el área de influencia y las áreas de mayor efecto. (Ver Figura 90 de la Adenda)

A partir de los resultados anteriores, se puede concluir que las emisiones estimadas, para la etapa de construcción del Proyecto, no son relevantes desde el punto de vista ambiental. Lo anterior se debe, por una parte, porque la fuentes emisoras asociadas presentan bajos niveles de generación de contaminantes atmosféricos y, por otra parte, porque las actividades emisoras son de corta duración dentro de la etapa de construcción. Adicionalmente, las emisiones ocurren en un área amplia del Proyecto y no todas concentradas en un mismo lugar.

Cabe destacar que para la mayoría de los parámetros claves de las respectivas fórmulas de estimación de emisiones, se han supuesto valores conservadores, con el objeto de determinar el escenario extremo en término de emisiones totales del Proyecto. De esta forma, las emisiones reales que generará el Proyecto serán menores a las previstas en el Estudio, toda vez que adicionalmente se consideran las siguientes medidas de control de emisiones pertinentes:

- Utilización de vehículos y maquinaria certificados y de fabricación reciente.
- Verificación y registro de mantenciones adecuados de vehículos, maquinarias, motores y generadores).



- Velocidad controlada de circulación de vehículos dentro de las obras.
- Cubrimiento de materiales durante actividades de transporte y cubrimiento de acopios eventuales.
- Aplicación de material estabilizante en áreas de circulación recurrente (accesos) y humectación de áreas interiores (instalación de faenas, caminos interiores).

Este proyecto supera los límites establecidos en el artículo 98 del D.S. N°66/2009 para el contaminante MP10 y NO_x de acuerdo a la Tabla anterior. Estas emisiones deberán ser aumentadas en un 150% según lo establecido en el artículo 98 del PPDA a objeto de la presentación por parte del el Titular de un Programa de Compensación de Emisiones, como tampoco para NO₂ ni SO_x que son compuestos normados. Esto confirma el hecho que las emisiones no generan un impacto negativo en la zona de emplazamiento del Proyecto.

A modo referencial se ha incluido la dispersión de cloro gaseoso, del que no hay registro de norma de calidad atmosférica y cuyo valor se considera bajo por magnitud como por la rapidez con que se dispersa, alcanzando niveles muy bajos en el límite del predio del proyecto. La sedimentación de las partículas totales en suspensión (MPS) está muy por debajo de la norma de referencia de la confederación Suiza (200 mg/m²-día), que expresa la depositación en base diaria.

Adicionalmente, cabe mencionar que el titular ha realizado un análisis de situaciones de emergencia que pudiesen provocar emanación de gases peligrosos. Dicho análisis, contenido en la Actualización del Estudio de Consecuencias que se encuentra en el Anexo 46 de la Adenda (link https://seia.sea.gob.cl/archivos/2016/01/14/Anexos_43_44_45_46_47_48_y_49.zip), concluye lo siguiente:

1. De acuerdo a los Cálculos en el Anexo 2 de la Actualización del Estudio de Consecuencias (Anexo 46), el nivel de dosis de radiación térmica potencial a recibir por un cuerpo ubicado en el exterior de los límites de la Planta es inferior al suficiente para producir quemaduras de primer grado, por un tiempo de exposición de hasta 56 h. Esto indica que para el nivel de radiación térmica recibida ni la comunidad industrial anexa, ni el personal Planta, podría eventualmente verse afectado por este tipo de incidentes.
2. Para efectos de la exposición de otras construcciones interiores, el máximo nivel de exposición a radiación, viene indicada por la Unidad de Recuperación de Metales expuesta, siendo el nivel de radiación (inferior a 5.0 kW/m²), de esta forma las instalaciones interiores de la Planta no se verán afectadas por este tipo de incidente.
3. De acuerdo a los Cálculos en el Anexo 3, para efectos de la exposición por dispersión tóxica al límite de la Planta, producido por un derrame confinado en el pretil de soluciones ácidas, en Planta Riles L04, hacia el límite norponiente, en este caso en el escenario más desfavorable, (estabilidad atmosférica E nocturna), el máximo nivel de concentración de toxicidad es de 4.7 mg/m³ (en el caso de soluciones de ácido sulfúrico que tiene un IDLH de 15 mg/m³), y de 5.2x10⁻⁴ mg/m³ (en el caso de soluciones de ácido clorhídrico que tiene un IDLH de 73.6 mg/m³), se establece de esta forma que para el límite, las personas en el límite de la Planta no se verán afectadas por este tipo de incidente.
4. De esta forma, por los argumentos antes expuestos, se concluye que los accidentes analizados, NO superan los catalogados como Accidentes Peligrosos para la vida humana e instalaciones.

Producto de lo anterior, es posible concluir las emisiones atmosféricas no generarán riesgo para la salud de la población.

Observación: Aumento del flujo de camiones y tránsito de vehículos en general en el nudo vial de Rungue: Estas actividades modificarán la situación actual del nudo, conocido también como retorne de Rungue de la ruta 5. Los vehículos que se dirijan al centro, provenientes desde el sur, deberán retornar en el enlace existente en la localidad de Rungue para tomar la calzada retomar la calzada poniente de la ruta 5 en dirección norte – sur y poder acceder al Centro, constituye un impacto sobre la base de los criterios del Art 11 de la Ley N° 19.300 y detallados en el Título II del Reglamento del SEIA.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. .

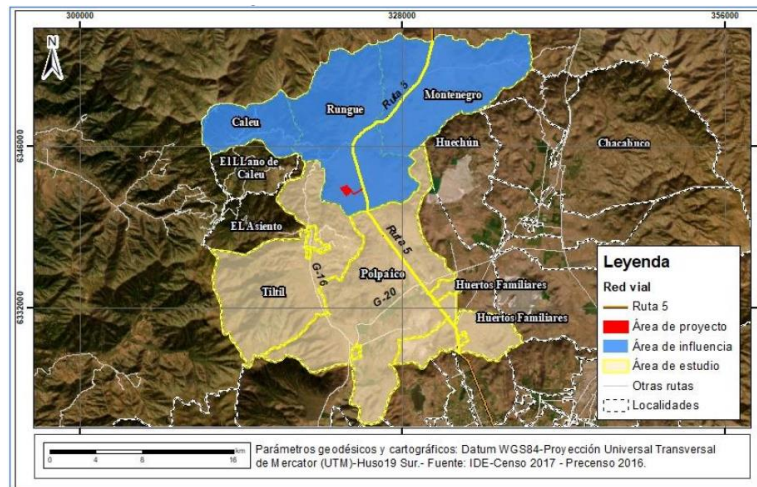
En relación al literal b) del Art. 7 del RSEIA, en primer lugar, mencionar que los grupos humanos del área estudiada por el Titular circulan habitualmente por la Ruta 5, que conecta las distintas localidades con los centros urbanos principales, que corresponden a Tilti y Huertos Familiares en la comuna, además de Colina y



el Gran Santiago en la misma Región, y las ciudades de la Provincia del Aconcagua en la Región de Valparaíso, entre otras.

El Titular del proyecto declara en la segunda Adenda Excepcional que: *fue posible confirmar que el flujo inducido del Proyecto, en particular en el enlace Rungue, corresponde al factor potencialmente generador de interferencias con los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos de tres localidades. A partir de esta conclusión, fue posible delimitar el área de influencia a las localidades de Rungue, Caleu y Montenegro, cuyos grupos humanos, usuarios habituales del Nudo Vial Rungue, podrían advertir alteración en sus tiempos de desplazamiento debido al Proyecto, las que, de todos modos, no resultan significativas.*

Figura 1. Área de Influencia de Medio Humano.



Fuente. Figura 6 segunda Adenda Excepcional.

En relación con el análisis de estacionalidad, con el objetivo de desarrollar la evaluación del impacto vial bajo una peor condición de evaluación, es importante disponer de los datos a incorporar al modelo en la época más desfavorable. En este sentido los registros que realiza la Dirección de Vialidad son una muestra representativa de la variación estacional que se registran durante un año en algún punto de estudio, de la figura 3.1 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, se observa que el Punto de Control N° 72 es el único punto que se encuentra dentro del área de estudio, por lo que es considerado en el análisis. Cualquier otro punto que se encuentre fuera del área de estudio no sería representativo del comportamiento del flujo vehicular del sector, no afectan el área de estudio, por lo que no serán considerados para el presente análisis. Dicho punto corresponde al camino Rungue-Lo Echevers de la Ruta G-16, ubicado al norte del proyecto.

Del gráfico de la Figura 3.2 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, se observa que en promedio 741 vehículos transitaron en forma diaria durante el año 2021 y que 724 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante el verano (-2.3% inferior que el promedio anual), 676 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante el invierno (-8.7% menos que el promedio anual) y que 822 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante la primavera (+11.0% superior que el promedio anual).

Por lo tanto, que el mayor flujo vehicular se registra durante el período de Octubre (mes de primavera), el cual corresponde al período más crítico en términos de flujos vehiculares, ya que es la peor condición base, y dado que las mediciones de flujo vehicular se realizaron durante la temporada de primavera, no es necesario aplicar un factor de corrección de los flujos medidos.

Es así como, durante la tercera semana de octubre del año 2021, entre el lunes 18 y viernes 22 de octubre, se realizó un levantamiento en terreno de las condiciones actuales de operatividad de la vialidad en el área de estudio, esto es: 1. Catastro Fotográfico del Sector 2. Grabación de Videos 3. Mediciones de flujo vehiculares. 4. Mediciones de velocidad de operación. Las mediciones de flujos vehiculares y de velocidades de operación en el área de estudio se encuentran en “Anexo 1.- Mediciones Flujos vehiculares” y “Anexo 3.- Mediciones Velocidades” de la segunda Adenda Excepcional. Adicionalmente, se desarrollaron mediciones de velocidad en terreno el día 20.10.2022 con la finalidad de determinar la velocidad en los distintos tramos viales del área de estudio, datos que son empleados como insumo para realizar la calibración del modelo Saturn.



Por otro lado, para definir la periodización (la cual tiene objetivo principal encontrar, a lo largo del día, lapsos de tiempo característicos), se realizaron mediciones continuas de flujos vehiculares el miércoles 20 de octubre del año 2021 desde las 07:00 hrs hasta las 21:00 hrs, en los siguientes puntos que se encuentran dentro del área de estudio, indicándose el tipo de regulación:

Tabla 52. Puntos de Control Mediciones Flujos Vehiculares

PC	Cruce	Tipo Regulación
1	Enlace Rungue	PARE
1B	Enlace Rungue/Santa Elena	PARE
2	Acceso Caleu	PARE
3	Ruta 5 (Frente al proyecto CIGRI)	CEDA EL PASO
4	Acceso Huertos Familiares Sur	PARE
5	Acceso Huertos Familiares Norte	PARE
6	Enlace Quilapilun-Polpaico	CEDA EL PASO

Fuente: Tabla 2 anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

En el punto 3.3.2 del anexo de la segunda Adenda Excepcional, se presenta el diagrama de movimientos medidos en los puntos de control anteriormente mencionados y medidos en terreno. Ahora bien, en el informe presentado por el Titular, tanto para el modo motorizado como en el no motorizado, se evaluó el impacto vial en el área de estudio en Saturn y el impacto vial del proyecto en el Enlace Rungue en Aimsun en la hora más crítica, **la cual ocurre para ambos casos en un día laboral entre las 17:00-18:00 hrs.**

El Estudio de Impacto Vial presentado en la segunda Adenda Excepcional, se indicó que la mayoría de los vehículos que circulan por todos los puntos de medición corresponden a vehículos livianos (76%), seguidos de camiones de dos ejes (21%) (punto 3.4 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional). Se presenta a continuación una tabla donde es posible verificar la capacidad de los tramos en relación al tipo de vía, la capacidad de las vías, los flujos actualizados al 2029 sin y con proyecto y los niveles de servicio, para orientación de ellos tramos se sugiere mirar las imágenes 5.7 y 5.8 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional.

Tabla. Nivel de Servicio de Enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio.

NodoA	NodoB	Tipo Vía	Capacidad (veh/hra)	Escenario Base 2029			Escenario Base con Proyecto 2029			Nivel Servicio		Variación Densidad (veh/km)
				Flujo (veh/hra)	Grado Saturación %	Densidad (veh/km)	Flujo (veh/hra)	Grado Saturación %	Densidad (veh/km)	Base 2029	Base con Proyecto 2029	
1102	1109	Enlace Rungue	1792	126.5	7.1%	2.88	315.5	17.6%	7.17	A	B	4.3
1103	1102		1428	71.5	5.0%	2.04	260.5	18.2%	7.45	A	B	5.4
1104	1103		1487	179.3	12.1%	4.72	368.3	24.1%	9.69	A	B	5.0
1105	1104		1800	75.6	4.2%	1.99	264.6	14.7%	6.96	A	B	5.0
1108	1113		1800	50.9	2.8%	0.82	239.9	13.3%	3.87	A	A	3.0
1109	1111	Converge a la autopista (Enlace Rungue)	1440	124.7	8.7%	2.04	313.7	21.8%	5.14	A	A	3.1
1113	1105		1800	75.6	4.2%	1.34	264.6	14.7%	6.31	A	B	5.0
1603	1611	Enlace Quilapilun	1440	49.3	3.4%	1.90	88.8	6.2%	3.42	A	A	1.5
1605	1603		1698	205.2	12.1%	5.40	244.7	14.8%	6.44	A	B	1.0
1606	1605		1800	205.2	11.4%	5.39	244.7	13.6%	6.43	A	B	1.0
1608	1606		473	99	21.0%	2.68	138.5	29.3%	3.74	A	A	1.1
1611	1604	Converge a la autopista (Enlace Quilapilun)	1440	101.5	7.0%	2.67	141	9.8%	3.71	A	A	1.0

Fuente. Tabla 23anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Cabe señalar que la conectividad entre las distintas localidades del área de estudio considera adicionalmente el uso de las Rutas G-16 y G-20. La primera de ellas opera en paralelo a la Ruta 5, mientras la segunda permite la conexión entre la G-16 y la Ruta 5.

Los grupos humanos cuentan con dos vías alternativas disponibles para el desplazamiento:

- 1) La Ruta G-16, que conecta con Tilti, localidad que concentra una mayor oferta de bienes y servicios, y que ha sido identificada además con una alternativa atractiva por parte del Gobierno Regional.
- 2) La Ruta 5, que permite el acceso a Huertos Familiares y Tilti para suplir la demanda de servicios y bienes, y comparte sus usos con otros usuarios que no provienen de las localidades y que necesitan desplazarse para distintos efectos, conectando otras áreas entre sí para usos comerciales, industriales y personales. Cabe señalar que esta ruta permite a la vez el desplazamiento del transporte público que usa esta ruta, razón por la cual cuenta con una serie de paraderos y pasarelas en los tramos.



La Ruta 5 es utilizada también por el Proyecto, en los siguientes tramos y direcciones:

- Ruta de Ingreso desde el Sur: Los vehículos que ingresen desde el sur lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección sur a norte (calzada oriente). Deberán tomar la salida hacia la localidad de Rungue y realizar la maniobra de retorno hacia el sur en el Enlace Rungue (km 54) accediendo nuevamente a la Ruta 5 norte circulando en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto CIGRI en el Km 50,6.

- Ruta de Ingreso desde el Norte: Los vehículos que ingresen desde el norte lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto CIGRI en el Km 50,6.

- Ruta de Egreso: La salida de los vehículos desde el proyecto CIGRI será siempre a través del camino privado y el acceso habilitado en el Km 50,6 de la Ruta 5 norte, calzada poniente, mediante la pista de aceleración habilitada para ingresar a la Ruta 5 norte y circular en dirección norte a sur. Para tomar la dirección norte, los vehículos deberán tomar el Enlace Quilapilún, que les permite el cambio de pista.

En los referidos tramos, el Proyecto circulará con vehículos livianos y pesados. Al quinto año ocurre el escenario más desfavorable, al superponerse algunas actividades de construcción con operación, para lo cual se presenta el flujo en fase de construcción, operación y total:

Tabla 53. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Etapa de Construcción

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	2	2,5	2	0	2	0
Autos	8	1	8	0	8	0
Buses	1	2	1	0	1	0
Veh/día	11	-	11	0	11	0
Veq/día	15	-	15	0	15	0

Fuente: Tabla 13 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Tabla 54. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Etapa de Operación

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	65	2,5	54	11	54	11
Autos	45	1	35	10	35	10
Buses	3	2	3	0	3	0
Veh/día	113	-	92	21	92	21
Veq/día	214	-	176	38	176	38

Fuente: Tabla 12 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Tabla 55. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Total

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte



Camiones	67	2,5	56	11	56	11
Autos	53	1	43	10	43	10
Buses	4	2	4	0	4	0
Veh/día	124	-	103	21	103	21
Veq/día	229	-	191	38	191	38

Fuente: Tabla 14 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Por lo tanto, de acuerdo con los datos, los flujos que generará el proyecto:

- Flujo operación 5° año operación:
 - o 45 vehículos livianos
 - o 65 vehículos pesados
 - o 3 buses de acercamiento (BIU)

Sumando 113 vehículos, lo cual corresponde a 214 veq/día.

- Flujo construcción 5° año operación:
 - o 8 vehículos livianos
 - o 2 vehículos pesados
 - o 1 bus

Sumando 11 vehículos, lo cual corresponde a 15 veq/día

Por lo que el proyecto CIGRI generará/atraerá un flujo de 124 vehículos/día, compuesto por 71 vehículos pesados (67 camiones + 4 buses) y 53 vehículos livianos particulares. **Este valor equivale a 229 veq/día** los cuales se incorporarán en las rutas que realizarán dentro del área de estudio.

Ahora bien, las intersecciones con las rutas utilizadas por los grupos humanos, susceptibles de ser afectadas por el Proyecto, corresponden a las siguientes:

- Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al norte. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro que viene desde la G-16.
- Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

Los resultados que provienen de la actualización del estudio de impacto vial para la localidad de Rungue, se presentan a continuación:

a) Conectividad vial

Los resultados de las modelaciones, que se desarrollaron particularmente en las intersecciones que permiten el acceso a las localidades, concluyeron que no existen modificaciones significativas en términos del nivel de servicio y las capacidades de la ruta (ver Tabla 23, Nivel de Servicio de Enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio del Anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional), como se indica a continuación:

- Respecto al nivel de servicio en el Enlace Rungue, el escenario “sin Proyecto” considera un nivel A (circulación a flujo libre, donde los usuarios, considerados en forma individual, están virtualmente exentos de los efectos de la presencia de otros en la circulación), mientras que el escenario con Proyecto al año 2029, de mayor movimiento, pasa a un nivel B (dentro del rango del flujo estable, aunque se empiezan a observar otros vehículos integrantes de la circulación, con lo que la libertad de selección de las velocidades deseadas sigue relativamente inafectada, aunque disminuye un poco la libertad de maniobra en relación con la del nivel de servicio A). La modificación entre ambos niveles es perceptible, pero su efecto en términos de conectividad es nulo, en la medida que se mantiene la opción de llegar a los destinos indicados, en los tiempos habituales. Esta variación, por otro lado, ocurre en las siguientes secciones del Nudo, con lo que la alteración se produce respecto de los siguientes flujos:

- o Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.



o Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

- Respecto de los grados de saturación, el mayor valor observado corresponde a un 24,1% lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

- Respecto de las capacidades de la ruta en el Enlace Rungue, el tramo de capacidad mínima ofrece una capacidad de 1428 veh/hr. La situación con Proyecto indica que ella podría alcanzar un valor máximo de 260,5 veh/h, situación que continúa estando muy por debajo de la capacidad de la ruta. Adicionalmente, se proyecta una densidad de 7,45 veh/km lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

Se debe hacer hincapié que todos estos resultados se basan en un supuesto extremadamente conservador o desfavorable desde el punto de la vialidad, y además hipotético, asumiéndose que el 100% de la demanda estimada del proyecto de un día pasará o transitará en una hora, que además coincide con la hora de máximo tráfico de acuerdo con las mediciones efectuadas en terreno incorporándose además flujos probables que operarán para el año 2029 debido a la operación de otros proyectos. Ello implica que, en la práctica, el proyecto no tiene el potencial de desmejorar en forma relevante el nivel de servicio de las rutas consideradas.

- El efecto en términos de capacidades de la ruta afecta puntualmente el acceso a la localidad de Rungue.

o Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.

o Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

b) Tiempos de desplazamiento viales

Los resultados muestran modificaciones en los tiempos de desplazamiento prácticamente imperceptibles para los usuarios.

- Respecto de los tiempos de desplazamiento en el Enlace Rungue, la modelación AIMSUN realizada por el Titular muestra que el paso por el Enlace Rungue desde el sur implica pasar de 122,35 segundos de viaje a 124,13 segundos disminuyendo la velocidad, en el escenario más desfavorable, de 37,96 km/h a 37,39 km/h, es decir, una variación negativa de 1,5%. La variación en tiempos de desplazamiento es de 1,78 segundos adicionales (Figura 6.3 y 6.4 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional y Anexo 9.- Resultados Modelación Aimsun).

c) Libre circulación vial

Las direcciones de los flujos no se ven alteradas por el Proyecto. El Proyecto no requiere cortar el tránsito ni generar vías alternativas para su construcción, operación y cierre. Ninguna de las obras y acciones del Proyecto modifica tampoco la frecuencia existente, pues el Proyecto suma sus desplazamientos a los basales, sin reemplazarlos. Por otro lado, la forma de desplazamiento no se modifica: el tipo de vehículos que incorpora el Proyecto no son diferentes a los de la línea de base, y el Proyecto, al contar con sus propios medios de desplazamiento para sus trabajadores, tampoco interfiere en las formas de desplazamiento existentes.

Considerando el Nudo Vial de Rungue como parte gravitante del área de influencia, se evaluó también el efecto sobre desplazamientos peatonales.

En el sector del enlace Rungue, los cruces peatonales se producen a través de pasos no regulados a nivel de calle. La condición evaluada consideró una velocidad de 2.5 km/hr o 0,7 m/s, asociado a mujeres con niños (Tabla 27, Velocidades medias normales de peatones de distintos grupos en terreno llano y para densidades bajas, de la segunda Adenda Excepcional), que circulan por el nudo en 36,23 segundos. El incremento es equivalente a un 0,7%, con lo que puede desestimarse un efecto significativo (Anexo 17 segunda Adenda Excepcional), importante mencionar que en la Figura 6.7 del anexo 2 de la segunda Anexo Excepcional es posible verificar la modelación peatonal y vehicular realizada en Aimsun en el Enlace Rungue

Respecto de la circulación en bicicletas, cabe señalar se incorpora una modelación de ciclos en la presentación del Titular para ello se cuenta con mediciones de ciclos (bicicletas), las cuales se llevaron a cabo el día 20 de octubre del año 2021 en los que se midieron 7 puntos de control en el horario comprendido desde las 07:00



hrs hasta las 21:00 hrs, cuyos datos mostraron que el mayor flujo ocurre en el horario punta tarde, entre las 17 y 18 horas, con los siguientes flujos en sus puntos de observación:

- En el punto de control Enlace Rungue (PC_1), no contabilizó presencia de bicicletas. Asimismo, en el punto de control Enlace Rungue-Santa Elena (PC_1B), se contabilizaron 6 bicicletas.
- En el punto de control Acceso Caleu (PC_2), se contabilizaron 2 bicicletas.
- En el punto de control Ruta 5 (PC_3), no se detectaron bicicletas, lo que es concordante con la prohibición de circulación en ellas por carretera.
- En el punto de control Acceso Huertos Familiares (PC_4), se contabilizaron 2 bicicletas.
- En el punto de control, Entrada y Salida Huertos Familiares (PC_5), se contabilizaron 2 bicicletas. En este mismo punto de control se contabilizaron 23 bicicletas en el horario de 7 am a 9 pm.
- En el punto de control 6, Enlace Quilapilún se contabilizaron 4 bicicletas.

Los resultados permiten concluir que, considerando una velocidad promedio de 20 km/h, en el sector de enlace Rungue (correspondiente al sector más sensible) la situación para los ciclos se modifica de manera imperceptible, pues en el escenario con proyecto su velocidad disminuye solo en 17 centésimas de segundo, mientras que el tiempo de viaje aumenta sólo en 1,96 segundos. Cabe tener presente que el Proyecto no afecta la infraestructura existente para el desplazamiento en este medio, ni en general las estructuras, señaléticas ni equipamientos que faciliten el desplazamiento a través de esta modalidad de transporte. La situación con Proyecto implica modificaciones prácticamente imperceptibles en la condición de base de estos. De este modo, es posible concluir que no se proyectan efectos en la conectividad, tiempos de desplazamiento ni libre circulación ocupando este tipo de transporte.

Como se observa, para los grupos humanos que deben ingresar al Nudo Vial de Rungue (Rungue, Caleu y Montenegro), no se prevén efectos sobre la libre circulación, entendiéndose que ellos podrán seguir desplazándose normalmente entre las distintas localidades del área de estudio, sin modificar el sentido de sus flujos ni su frecuencia. En términos de conectividad, en la medida que las rutas que permiten llegar a los destinos donde se dirigen los grupos humanos no se ven afectadas por el tránsito del Proyecto manteniendo la capacidad suficiente y sin afectar los flujos, esta no resulta afectada significativamente.

Por último, tampoco se prevén efectos relacionados con el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento, dado que un aumento en los tiempos de viaje de un 1,5% no es perceptible en estos términos, y los grupos humanos podrán continuar ocupando las rutas a la misma velocidad que hasta ahora. Los peatones por su parte sólo incrementarán sus tiempos de desplazamiento, exclusivamente en el Nudo Vial, en menos de un segundo, lo que no alcanza a ser perceptible y con ello no significativo.

En resumen, las modificaciones en los tiempos de desplazamiento con motivo de la ejecución del Proyecto son las que se indican a continuación, para el punto donde efectivamente ocurren, que corresponde al enlace Rungue:

Tabla 56. Variaciones en tiempos de desplazamiento por tipo de desplazamiento

Modos de desplazamiento	Tiempo de desplazamiento (seg) Enlace Rungue		
	Situación actual (Sin Proyecto)	Con Proyecto	Variación
Vehículo motorizado	122,35	124,13	1,5%
Peatones	36,23	36,49	0,7%
Ciclistas	197,9	199,86	0,99%

Fuente: Anexo 2: Actualización Análisis Impacto Vial

Finalmente, importante mencionar además que, respecto de la posibilidad de que los vehículos del Proyecto que utilizarán el Enlace Rungue podrían generar retrasos en el arco que va desde el Enlace Rungue hasta el ingreso a la autopista, se realizaron mediciones específicas en terreno en forma continua para el movimiento



norte sur de los flujos en Santa Elena que se incorporan a la Ruta 5 Norte entre las 07:00 y 21:00 hr el día 03.08.2022, es decir, un día con flujos habituales con la finalidad de identificar la eventual formación de una cola de vehículos asociados al movimiento 320, el cual se identifica en la Figura 3.13 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional.

De los resultados obtenidos, se observa que, en la actualidad, es decir, en la situación “sin Proyecto” año 2022, no se registró cola vehicular en el movimiento 320. Se analizaron además los tiempos promedios entre intervalos de vehículos, observándose que, en todos los tramos horarios analizados, el intervalo de tiempo mínimo entre dos vehículos es de 0:01:13, el cual ocurre entre las 07:00 y 08:00 hrs, donde cada 73 segundos (intervalos entre vehículos o “headways”) pasan 0,93 vehículos. Es decir, en el peor escenario en la actualidad, el valor de tiempo entre vehículos mínimo es de 73 segundos, lo cual explica que durante todo el día en que se realizaron mediciones de tránsito en la pista de incorporación al sur de la Ruta 5 desde el Enlace Rungue, es decir en la Situación Actual año 2022, no se registró congestión vehicular.

Y, en atención a lo requerido en la observación 3.3 del ICSARA enviado mediante carta N°202213103483 del 14 de julio de 2022, se hizo una completa revisión del banco de proyectos disponible en el SEIA para la comuna de Til Til, constatándose 188 proyectos que cuentan con RCA favorable. De estos, se eliminaron todos los proyectos que, a la fecha del levantamiento de datos en terreno de la línea de base de flujo vehicular (octubre de 2021), se encontraban ya en fase de operación debido a que se trataría de proyectos cuyos flujos vehiculares formarían parte de la línea de base medida en terreno. Aplicado el filtro, finalmente se identificaron 16 proyectos cuyos flujos informados deberían incorporarse o sumarse a los resultados medidos en el trabajo de levantamiento de línea de base y que, por lo tanto, podrían producirse en el futuro y adicionarse a los flujos asociados al proyecto CIGRI. Estos flujos fueron entonces incorporados en la modelación de tráfico proyectada para el año 2029, de manera de determinar el impacto vial del proyecto CIGRI bajo un supuesto extremadamente desfavorable.

Con todo lo anterior, es posible descartar fundadamente afectación significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos en el área de influencia del Proyecto, en los términos indicados en el D.S. N° 40/2012 del MMA, Reglamento del SEIA.

24.- Observante: Margarita Huerta Cárcamo

Observación: Aumento en los niveles de ruido: *Lo que se supone, un deterioro de los niveles existentes. En cuanto a la duración de las emisiones de ruidos corresponden a un impacto de largo plazo debido a que las obras y actividades de operación alcanzan a 29 años.*

El impacto significativo sobre la base de los criterios del Art 11 de la Ley N° 19.300 y detallados en el Título II del Reglamento del SEIA.

¿Qué pasará con los altos niveles de ruidos, polvo, existentes y los que habrán durante 29 años de obras y actividades de operación?

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. . Según consta en el procedimiento de evaluación ambiental, durante la construcción del Proyecto se podría producir un deterioro temporal de la calidad del aire debido a las actividades que implican movimiento de tierras, además de la circulación de vehículos y otras actividades menores.

Debido a las actividades durante la fase de construcción del Proyecto, principalmente las asociadas a movimiento de tierra, lo que tendría un efecto temporal sobre la calidad del aire por emisiones de material particulado, es posible concluir que no se generarán los efectos, características o circunstancias que dan origen a la necesidad de presentar un EIA; es decir, que para este componente no se presenta riesgo para la salud de la población (Artículo 11 letra a) de la Ley 19.300 y Artículo 5 RSEIA), ya que este proyecto supera los límites establecidos en el artículo 98 del D.S. N°66/2009 para el contaminante MP10 y NOx de acuerdo a la Tabla anterior. Estas emisiones deberán ser aumentadas en un 150% según lo establecido en el artículo 98 del PPDA



a objeto de la presentación por parte del el Titular de un Programa de Compensación de Emisiones.. Asimismo, se descarta la presencia de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales (Artículo 11 letra b) de la Ley 19.300 y Artículo 6 RSEIA), toda vez que, según la modelación presentada, el efecto se considera local y acotado a ciertos periodos en el tiempo, en la zona donde se emplazarán las obras del Proyecto. Esto confirma el hecho que las emisiones no generan un impacto negativo más allá de la zona específica de emplazamiento del Proyecto ni de su área de influencia.

En relación a lo anterior, el Proyecto contempla la emisión de contaminantes atmosféricos tanto durante la construcción como durante sus fases de operación y cierre.

La tabla que se presenta a continuación contiene los resultados de la estimación para material particulado, NOx, SOx, CO para las fases de construcción, operación y cierre y la comparación con los valores de emisión establecidos en el Artículo 98 del PPDA.

AÑO	Emisiones Totales MP10 [Ton/año]	Límite MP10 Art. 98 PPDA DS 66/2009	Emisiones Totales NOx [Ton/año]	Límite NOx Art. 98 PPDA DS 66/2009	Contaminante a compensar
Año 0	22,63	2,5	7,027	8	MP10
Año 1	12,18	2,5	5,705	8	MP10
Año 2	3,33	2,5	3,456	8	MP10
Año 3	7,08	2,5	4,541	8	MP10
Año 4	17,92	2,5	7,879	8	MP10
Año 5	9,46	2,5	6,023	8	MP10
Año 6	16,79	2,5	7,843	8	MP10
Año 7	9,17	2,5	5,714	8	MP10
Año 8	7,39	2,5	5,371	8	MP10
Año 9	16,48	2,5	7,731	8	MP10
Año 10	9,42	2,5	6,037	8	MP10
Año 11	6,98	2,5	5,035	8	MP10
Año 12	16,02	2,5	7,572	8	MP10
Año 13	6,98	2,5	5,035	8	MP10
Año 14	9,48	2,5	6,049	8	MP10
Año 15	15,19	2,5	7,352	8	MP10
Año 16	6,98	2,5	5,035	8	MP10
Año 17	10,39	2,5	6,703	8	MP10
Año 18	7,11	2,5	5,137	8	MP10
Año 19	17,15	2,5	8,40	8	MP10 y NOx
Año 20	7,97	2,5	5,662	8	MP10
Año 21	7,12	2,5	5,137	8	MP10
Año 22	13,35	2,5	7,966	8	MP10
Año 23	7,12	2,5	5,137	8	MP10
Año 24	7,65	2,5	5,357	8	MP10
Año 25	13,10	2,5	7,740	8	MP10
Año 26	7,13	2,5	5,286	8	MP10
Año 27	8,99	2,5	5,914	8	MP10
Año 28	5,81	2,5	5,025	8	MP10



Artículo 98 del PPDA

Parámetro (ton/año)	Límite art. 98 PPDA (ton/año)
<i>MP₁₀</i>	2,5
<i>NO_x</i>	8
<i>SO_x</i>	50

Tal como se puede observar, existirá emisión de material particulado sobre los niveles establecidos en el Artículo 98 del PPDA, por lo cual el Proyecto, en virtud del cumplimiento normativo que impone el PPDA, deberá compensar sus emisiones.

En relación a las emisiones producto de las reacciones llevadas a cabo en las unidades de procesos, las emisiones de polvos y gases generados serán controladas por el sistema de abatimiento de gases conformado por dos etapas de control: filtro de mangas y filtro químico de carbón activado, lo anterior se puede verificar en la información contenida en el Capítulo 1 del presente EIA.

Las formas de abatimiento de emisiones para cada una de las unidades del centro CIGRI se describen a continuación:

- En la unidad de RISES ,las emisiones de polvos y gases generados en las mismas reacciones y en particular en las reacciones exotérmicas serán controladas en su totalidad por el sistema de abatimiento de gases conformado por dos etapas de control: filtro de mangas y filtro químico de carbón activado.
- En la unidad de RILES, las emisiones de polvos, gases, vapores y aerosoles generados en las mismas reacciones y, en particular, en las reacciones exotérmicas, serán controladas en su totalidad por el sistema de abatimiento de gases conformado por tres etapas de control: scrubber húmedo, filtro químico de carbón activado y el equipo de oxidación térmica.
- En la unidad RRR para tratamiento de residuos Inflamables y elementos reciclables y reutilizables las emisiones de polvos y gases generados en las mismas reacciones y, en particular, en las reacciones exotérmicas, serán controladas en su totalidad por el sistema de abatimiento de gases conformado por dos etapas de control: filtro de mangas y filtro químico de carbón activado.
- En la unidad de Recuperación de metales para residuos sólidos y líquidos con contenidos metálicos, las emisiones de polvos y gases generados en las mismas reacciones y, en particular, en las reacciones exotérmicas serán controladas en su totalidad por el sistema de abatimiento de gases conformado por dos etapas de control: filtro de mangas y filtro químico de carbón activado.

La planta de tratamiento de Riles contará con un sistema de tratamiento de gases basado en un scrubber húmedo en contracorriente, seguido por un filtro químico de alto tiempo de residencia a base de carbón especialmente diseñado para controlar las posibles corrientes de compuestos ácidos y no condensables o COV y una etapa solución final basado en la oxidación térmica para COV y aromáticos.

A partir de la estimación de emisiones se ha descrito que serán emanados los siguientes gases posteriormente al paso por los sistemas de filtro antes descritos.

Componente	Emisión Año	Emisión día	Emisión hora
SO _x	3,51 t/año	19,92 kg/día	5,50 kg/h
Cl ₂	0,25 t/año	7,98 kg/día	1,99 kg/h
NO _x	0,05 t/año	5,99 kg/día	1, 50 kg/h
COV	1,99 t/año	7,68 kg/día	1,02 kg/h

En cuanto a la modelación de material particulado, los resultados obtenidos se muestran en la figura 82 y 83 de la Adenda (link https://seia.sea.gob.cl/archivos/2016/01/14/Adenda_1_.pdf)

A nivel de dispersión de contaminantes se puede apreciar, que no se superará la norma de calidad de aire para Material Particulado inferior a 10 micrones para ninguna de las etapas del Proyecto. Esto confirma el hecho que las emisiones no generarán un impacto negativo en la calidad del aire en el área de influencia del Proyecto. En cuanto a la modelación de NO₂, SO_x y Cl₂ los resultados obtenidos se muestran en las figuras 84, 85, 86, 87, 88 y 89 de la Adenda (link https://seia.sea.gob.cl/archivos/2016/01/14/Adenda_1_.pdf)



En cuanto al material particulado sedimentable (MPS), la estimación de emisiones ha establecido que existirá una emisión de 0,008 ug/m² día, éste fue modelado a fin de determinar el área de influencia y las áreas de mayor efecto. (Ver Figura 90 de la Adenda)

A partir de los resultados anteriores, se puede concluir que las emisiones estimadas, para la etapa de construcción del Proyecto, no son relevantes desde el punto de vista ambiental. Lo anterior se debe, por una parte, porque la fuentes emisoras asociadas presentan bajos niveles de generación de contaminantes atmosféricos y, por otra parte, porque las actividades emisoras son de corta duración dentro de la etapa de construcción. Adicionalmente, las emisiones ocurren en un área amplia del Proyecto y no todas concentradas en un mismo lugar.

Cabe destacar que para la mayoría de los parámetros claves de las respectivas fórmulas de estimación de emisiones, se han supuesto valores conservadores, con el objeto de determinar el escenario extremo en término de emisiones totales del Proyecto. De esta forma, las emisiones reales que generará el Proyecto serán menores a las previstas en el Estudio, toda vez que adicionalmente se consideran las siguientes medidas de control de emisiones pertinentes:

- Utilización de vehículos y maquinaria certificados y de fabricación reciente.
- Verificación y registro de mantenciones adecuados de vehículos, maquinarias, motores y generadores).
- Velocidad controlada de circulación de vehículos dentro de las obras.
- Cubrimiento de materiales durante actividades de transporte y cubrimiento de acopios eventuales.
- Aplicación de material estabilizante en áreas de circulación recurrente (accesos) y humectación de áreas interiores (instalación de faenas, caminos interiores).

Este proyecto supera los límites establecidos en el artículo 98 del D.S. N°66/2009 para el contaminante MP10 y NO_x de acuerdo a la Tabla anterior. Estas emisiones deberán ser aumentadas en un 150% según lo establecido en el artículo 98 del PPDA a objeto de la presentación por parte del el Titular de un Programa de Compensación de Emisiones, como tampoco para NO₂ ni SO_x que son compuestos normados. Esto confirma el hecho que las emisiones no generan un impacto negativo en la zona de emplazamiento del Proyecto.

A modo referencial se ha incluido la dispersión de cloro gaseoso, del que no hay registro de norma de calidad atmosférica y cuyo valor se considera bajo por magnitud como por la rapidez con que se dispersa, alcanzando niveles muy bajos en el límite del predio del proyecto. La sedimentación de las partículas totales en suspensión (MPS) está muy por debajo de la norma de referencia de la confederación Suiza (200 mg/m²-día), que expresa la depositación en base diaria.

Adicionalmente, cabe mencionar que el titular ha realizado un análisis de situaciones de emergencia que pudiesen provocar emanación de gases peligrosos. Dicho análisis, contenido en la Actualización del Estudio de Consecuencias que se encuentra en el Anexo 46 de la Adenda (link https://seia.sea.gob.cl/archivos/2016/01/14/Anexos_43_44_45_46_47_48_y_49.zip), concluye lo siguiente:

1. De acuerdo a los Cálculos en el Anexo 2 de la Actualización del Estudio de Consecuencias (Anexo 46), el nivel de dosis de radiación térmica potencial a recibir por un cuerpo ubicado en el exterior de los límites de la Planta es inferior al suficiente para producir quemaduras de primer grado, por un tiempo de exposición de hasta 56 h. Esto indica que para el nivel de radiación térmica recibida ni la comunidad industrial anexa, ni el personal Planta, podría eventualmente verse afectado por este tipo de incidentes.
2. Para efectos de la exposición de otras construcciones interiores, el máximo nivel de exposición a radiación, viene indicada por la Unidad de Recuperación de Metales expuesta, siendo el nivel de radiación (inferior a 5.0 kW/m²), de esta forma las instalaciones interiores de la Planta no se verán afectadas por este tipo de incidente.
3. De acuerdo a los Cálculos en el Anexo 3, para efectos de la exposición por dispersión tóxica al límite de la Planta, producido por un derrame confinado en el pretil de soluciones ácidas, en Planta Riles L04, hacia el límite norponiente, en este caso en el escenario más desfavorable, (estabilidad atmosférica E nocturna), el máximo nivel de concentración de toxicidad es de 4.7 mg/m³ (en el caso de soluciones de ácido sulfúrico que tiene un IDLH de 15 mg/m³), y de 5.2x10⁻⁴ mg/m³ (en el caso de soluciones de ácido clorhídrico que tiene un IDLH de 73.6 mg/m³), se establece de esta forma que para el límite, las personas en el límite de la Planta no se verán afectadas por este tipo de incidente.
4. De esta forma, por los argumentos antes expuestos, se concluye que los accidentes analizados, NO superan los catalogados como Accidentes Peligrosos para la vida humana e instalaciones.



Producto de lo anterior, es posible concluir las emisiones atmosféricas no generarán riesgo para la salud de la población.

Respecto al ruido, se desarrolló un Estudio de Ruido y Vibraciones, el cual se adjunta en el Anexo 6-3 del Capítulo 17 Apéndice del EIA (link https://seia.sea.gob.cl/archivos/2015/06/11/Anexos_del_Capitulo_6.zip) Dada la localización del Proyecto, los receptores sensibles identificados corresponden a viviendas aisladas, distribuidas en torno de la Ruta 5 y distantes a más de 1 km de las unidades de planta y celdas de seguridad; no obstante que dos de ellas se localizan a menos de 350 m del acceso vial del Proyecto.

Debido a las labores con maquinarias, vehículos y tronaduras eventuales necesarios para construcción de obras de la planta y accesos, y su efecto en el incremento temporal del nivel de ruido local, es posible concluir que no se generarán los efectos, características o circunstancias que dan origen a la necesidad de presentar un EIA; es decir que para este componente no se presenta riesgo para la salud de la población (Artículo 11 letra a) de la Ley 19.300 y Artículo 5 RSEIA) ya que los niveles de presión sonora se encuentran por debajo de los límites normativos del D.S. 38/11 del MMA. Asimismo, se descarta la presencia de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales (Artículo 11 letra b) de la Ley 19.300 y Artículo 6 RSEIA), toda vez que, según la modelación presentada, el efecto se considera local y acotado a ciertos periodos en el tiempo, en la zona donde se emplazarán las obras del Proyecto.

Complementario a lo anterior, de acuerdo al uso del suelo, la normativa aplicable indica que se está en presencia de suelo rural; no obstante lo cual, las mediciones de ruido basales en los receptores identificados en período diurno y nocturno, según lo establecido en el D.S. 38/11, del MMA, indican que los niveles de ruido en período diurno fluctúan entre 63 y 66 dBA, con mínimos entre 45 y 53 dBA y máximos entre 69 y 74 dBA, mientras que para el período nocturno los niveles oscilan entre 57 y 64 dBA, con mínimos entre 42 y 58 dBA, los niveles máximos fluctúan entre 65 y 73 dBA, siendo las fuentes de ruido principales en dichos receptores el tráfico de la Ruta 5 Norte, el viento y el ruido propio de las viviendas.

A continuación se muestran los niveles obtenidos en dichas mediciones:

PERIODO DIURNO				
Punto	NPS_{Seq}	NPS_{mín}	NPS_{máx}	Fuentes de ruido
R1	65	53	70	Tráfico ruta 5 norte, viento, animales domésticos.
R2	66	48	72	Tráfico ruta 5 norte, viento, insectos.
R3	64	45	74	Tráfico ruta 5 norte, viento.
R4	63	45	69	Tráfico ruta 5 norte, viento.
PERIODO NOCTURNO				
Punto	NPS_{Seq}	NPS_{mín}	NPS_{máx}	Fuentes de ruido
R1	63	55	71	Tráfico ruta 5 norte, viento, animales domésticos.
R2	64	58	73	Tráfico ruta 5 norte, viento, insectos.
R3	57	42	65	Tráfico ruta 5 norte, viento.
R4	57	42	65	Tráfico ruta 5 norte, viento.

En cuanto a eventuales efectos del Proyecto, los niveles proyectados de ruido se han modelado considerando una fase inicial de construcción (año 0) donde se realizará las obras necesarias para el funcionamiento del Centro; es decir, caminos y accesos, obras de saneamiento, proyecto de aguas lluvias, proyecto sanitario, potabilización de agua, etc. y las obras atinentes a la construcción de las diferentes unidades de procesos y de las primeras celdas del relleno de seguridad, tal como se describen en el Capítulo 1. Desde el año 1 en adelante se construirá el relleno de seguridad y los balsas de agua lluvias/lixiviados, hasta aproximadamente el cierre del Proyecto.

Los niveles estimados de ruido para la primera etapa, por lo tanto, consideran la construcción simultánea del camino de acceso, del Centro y de la primera parte del Relleno, cada uno de ellos con sus frentes de trabajo totales suponiendo el funcionamiento simultáneo de todas las fuentes de ruido a la menor distancia de los receptores sensibles, de tal manera de representar el escenario más desfavorable al cual podrían verse enfrentados los receptores. Para la segunda etapa, se considera únicamente la construcción de las celdas del Relleno de forma paralela a la operación del Centro.



En la fase de operación se considera el funcionamiento de las unidades de planta más la actividad de operación de las celdas de seguridad. Para finalizar, durante el año 29 al 30 se realizará la etapa de cierre y abandono del Proyecto.

La tabla siguiente se realiza la evaluación normativa correspondiente a la fase de Construcción:

Punto receptor	Niveles Estimados [dBA]		Límite Diurno D.S.38/11 [dBA]	Exceso [dBA]		¿Cumple Norma?	
	Construcción Inicial	Construcción y Operación		Construcción Inicial	Construcción y Operación	Construcción Inicial	Construcción y Operación
R1	49	47	65	0	0	Sí	Sí
R2	52	49	65	0	0	Sí	Sí
R3	44	36	65	0	0	Sí	Sí
R4	38	30	65	0	0	Sí	Sí

Como puede observarse, los niveles estimados durante la fase de construcción cumplen con los límites establecidos en el D.S. 38/11 del MMA.

En relación con la fase de operación, la evaluación se efectúa en período diurno y nocturno.

La tabla siguiente resume los niveles de ruido proyectados en las diversas actividades de operación futura del Proyecto.

Punto receptor	Niveles Proyectados [dBA]	Límite Diurno D.S.38/11 [dBA]	Exceso [dBA]	¿Cumple Norma?
R1	36	50	0	Sí
R2	40	50	0	Sí
R3	31	50	0	Sí
R4	26	50	0	Sí

Como puede observarse, los niveles estimados durante la fase de operación cumplen con los límites establecidos en el D.S. 38/11 del MMA.

La evaluación en la fase de cierre del Proyecto se efectúa sólo en período diurno. En la siguiente tabla se presenta la evaluación normativa:

Punto receptor	Niveles Proyectados [dBA]	Límite Diurno D.S.38/11 [dBA]	Exceso [dBA]	¿Cumple Norma?
R1	41	65	0	Sí
R2	46	65	0	Sí
R3	40	65	0	Sí
R4	34	65	0	Sí

Como puede observarse, los niveles estimados durante la fase de cierre cumplen con los límites establecidos en el D.S. 38/11 del MMA.

Adicionalmente a lo anterior, el Proyecto contempló la evaluación de ruido por fuentes móviles en los receptores cercanos del nudo vial Rungue. De acuerdo a los resultados obtenidos y a la comparación con normativa internacional (FTA, USA) se puede concluir que el Proyecto no generará impactos ambientales significativos en dichos receptores.

Observación: ¿Qué pasará con los animales y los cóndores que bajan a comer en primavera?

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. . Según consta en el procedimiento de evaluación, tal como se indica en el Capítulo 3 de Línea de Base (link https://seia.sea.gob.cl/archivos/2015/06/11/Capitulo_3.zip), Durante las campañas de terreno realizadas para el Proyecto, se muestrearon las diversas taxas correspondientes a la fauna terrestres, lo cual se realizaron 302 puntos de muestreo.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2158543352>

A través de la anterior metodología, se lograron identificar 36 especies de aves, ocho especies de mamíferos y cuatro especies de reptiles, observándose en total 48 especies en el área de estudio del proyecto. Por otro lado se determina un total de 45 especies en la zona de influencia del Proyecto, de las cuales 35 corresponden a aves, ocho a mamíferos y tres a reptiles.

Las especies identificadas son todas de amplia distribución siendo todas componentes comunes en el área de estudio. La presencia de estas especies no es dependiente de hábitats únicos, pudiendo ser observadas en sectores altamente degradados. Del mismo modo no se identifican especies consideradas como especialistas de hábitats.

Para el área en estudio se identificaron tres unidades homogéneas, de las cuales solo dos se encuentran presentes en el área de influencia. No se identificaron diferencias entre los ambientes en relación a la abundancia, riqueza o superficie, por lo que se concluye que la fauna ocupa de igual manera los ambientes descritos, sin detectar hábitats especializados o exclusivos.

Se identificaron individuos pertenecientes a tres especies de fauna consideradas como amenazadas según la normativa vigente: el cóndor (*Vultur gryphus*); el cururo (*Spalacopus cyanus*) y la culebra de cola larga (*Philodryas chamissonis*), las dos últimas tienen hábitat en el área de estudio, mientras que el cóndor se observó en sobrevuelo, en época de invierno, cuando se interna en el valle en búsqueda de alimento.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN
Cóndor	<i>Vultur gryphus</i>	V
Cururo	<i>Spalacopus cyanus</i>	P
Yaca	<i>Thylamys elegans</i>	R
Culebra Cola Larga	<i>Philodryas chamissonis</i>	V
Lagartija oscura	<i>Liolaemus fuscus</i>	LC
Lagartija lemniscata	<i>Liolaemus lemniscatus</i>	LC

Se determinó que el Proyecto podría producir afectación de ejemplares de fauna nativa de baja movilidad y fragmentación del hábitat. Se considera como hábitat a un sector del espacio que reúne ciertas condiciones que permiten la existencia y desarrollo de algunas especies. La pérdida de hábitat corresponde a la remoción total del suelo, vegetación o cuerpos de agua, lo que modifica significativamente las condiciones y recursos para la existencia de muchas especies.

En relación a lo anterior, en terreno no se identifican hábitats exclusivos, es más, las especies presentes en el sector tienen un comportamiento generalista lo que implica que no se encuentran asociados a un hábitat en particular. Además, se establece que el ambiente presente en el sector (bosque de espinos) se encuentra ampliamente repartido en la zona en estudio.

En relación a la fragmentación de hábitat, ésta se reconoce cuando por el efecto de la construcción e implantación de obras, se fracciona un hábitat produciendo la incomunicación entre individuos de una población, disminuyendo el pool genético. Este evento obliga a una subdivisión de poblaciones, disminuyendo la variabilidad, lo que se traduce eventualmente en una disminución del número de los individuos.

En términos ecológicos, se determina que los hábitats presentes en la zona se encuentran fuertemente intervenidos, estando en la actualidad manejados para actividad agrícola puntual, además de colindar con la Ruta -5 Norte. Por ello, se considera que los hábitats se encuentran actualmente fragmentados. Además, se



considera que en la zona de proyecto no existe un recurso natural, como ríos, lagos u otros, que sean requeridos por la fauna local y que el proyecto fuese a interrumpir el acceso a éstos.

En relación al efecto que se produce por la corta de vegetación, ésta se acota al área de obras del Proyecto, dentro del área de Proyecto los individuos de especies de baja movilidad serán rescatados y ahuyentados respecto a los antecedentes presentados en el Capítulo 12 donde se solicita el Permiso Ambiental Sectorial 146 para efectuar estas acciones. El efecto que se produce por tanto, es local y remitido al área de intervención directa.

Se descartan efectos sobre la fauna debido al ruido producido por las obras del Proyecto, tal como se aprecia en la tabla a continuación, la modelación realizada arroja valores inferiores a la normativa de referencia para fauna.

A continuación se presentan los niveles obtenidos para las 3 etapas en los puntos de evaluación de fauna.

Punto	NPSeq [dB]			
	Construcción		Operación	Cierre
	Inicial	Operación		
F1	77	64	68	68
F2	60	49	41	45
F3	66	55	58	64
F4	43	32	37	40

Los niveles estimados en los puntos de fauna oscilan entre 32 y 77 dB para la etapa de construcción, entre 37 y 68dB para la etapa de operación, y entre 40 y 68 dB para la etapa de cierre. Se pone especial énfasis en el punto F4, el cual corresponde al Sitio Prioritario El Roble, en el cual los niveles oscilan entre 32 y 43 dB, generando un bajo impacto acústico. La figura a continuación muestra el mapa de ruido para la fase 1 de construcción, la cual representa el peor escenario en términos acústicos, según lo indicado en la tabla anterior.

Debido a la inexistencia de una normativa nacional referida a los efectos del ruido en la fauna, se utiliza el criterio de la EPA (United States Environmental Protection Agency, “Effects of Noise on Wildlife and Other Animals”, 1971.), el cual señala que niveles indicados en diversos estudios internacionales establecen que se requiere una exposición de al menos 40 días con niveles por sobre los 95 dB medidos en el oído de un ave para producir efectos permanentes en el aparato auditivo de éstas. Por otro lado, niveles sobre 85 dB podrían producir trastornos en el comportamiento de aves silvestres, por ejemplo migraciones a sectores con menos niveles de ruido.

De igual manera, se indica que en los reptiles se obtiene una dosis destructiva con niveles sonoros sobre 114 dB y tiempo de exposición sobre 7 días, mientras que niveles en torno a 63 dB no generan cambios conductuales sobre otras especies de mamíferos mayores.

En cuanto a los mamíferos, los estudios dicen que a los ratones les toma 3 semanas recuperar la sensibilidad original del oído luego de exponerse a una fuente sonora de 95 dB a 4 metros de distancia durante 500 segundos de manera intermitente (intervalos de 25 segundos con 5 de “descanso”).

Los niveles generados por las faenas de construcción y cierre no superarán los 85 dB en los puntos receptores, por lo que no se esperan impactos sobre las aves.

Debido a que las faenas son temporales, la posible alteración de la fauna también lo será, considerando que en la etapa de operación no se emitirán niveles de ruido que sobrepasen 68 dB.



En relación a la disponibilidad de recursos, debido a que los individuos evaluados corresponden a especies que presentan un amplio ámbito de hogar, el efecto se considera como poco significativo debido a que se produce un desplazamiento de los individuos hacia otros sectores del hábitat.

En relación a las emisiones atmosféricas, la estimación y modelación de emisiones concluye que no existirá un efecto sobre la calidad del aire.

En cuanto al PTS tal como se ha mencionado, según lo indicado en el Estudio de Emisiones, adjunto en el Anexo 6-2, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 6, no existirá un efecto significativo sobre la vegetación, por tanto se descartan efectos sobre la fauna silvestre. De la misma forma se descartan efectos debido a las modificaciones de quebradas y aumento de zonas impermeables.

Antes de iniciar las obras asociadas a la construcción del Proyecto se realizará un ahuyentamiento de cururos (*Spalacopus cyanus*) y rescate de los individuos de reptiles y micromamíferos pertenecientes a especies consideradas como de baja movilidad y que se encuentren bajo una categoría de conservación considerada como amenazadas de acuerdo a la legislación ambiental vigente. En el Capítulo 12 se encuentra el Permiso Ambiental Sectorial asociado a dicha medida.

Por tanto se concluye que el Proyecto no genera un efecto adverso significativo sobre la superficie con plantas, algas, hongos, animales silvestres y biota intervenida, explotada, alterada o manejada.

Observación salud de los trabajadores: *El proyecto indica que adicionalmente, el relleno cuenta con un sistema de detección permanente de fugas de tipo red ((de acuerdo a ASTM D 6747 – 12), el cual consiste en un sistema de detección de conductividad eléctrica constituido por red de sensores que permite detectar de manera instantánea las fugas y lo localiza, filtración de hasta 1mm². La detección de conductividad eléctrica solo permite detectar la presencia de iones en solución acuosa, pero no detecta fugas de solventes no polares como por ejemplo: parafina, tolueno, hidrocarburos, u otros componentes no polares de los residuos muy peligrosos.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

La operación del Proyecto se regirá estrictamente por lo establecido en el D.S. N°148/2003 del MINSAL, que define el reglamento para el manejo de residuos peligrosos. En particular, en la operación del Relleno de Seguridad, se deberá verificar el cumplimiento del artículo 60 del citado Reglamento, que establece los residuos peligrosos que **no podrán** ser eliminados en Rellenos de Seguridad, entre los cuales se indican, en el literal b), los residuos inflamables, reactivos y/o corrosivos, así como también se mencionan en el literal f), los residuos tóxicos que liberen vapores tóxicos a temperatura ambiente.

Considerando que el Proyecto ha sido diseñado para dar cumplimiento al D.S. N° 148/2003 del MINSAL, este no contempla la disposición de residuos que contengan compuestos no polares, como solventes, parafinas, benceno, tolueno, hidrocarburos u otros componentes no polares, especialmente aquellos en estado líquido. En este mismo sentido, el Proyecto contempla procedimientos de validación y tratamientos para evitar que se almacenen residuos como los mencionados. Específicamente los residuos no polares, como solventes y derivados de hidrocarburos, presentan condiciones aptas para ser manejados y revalorizados como combustibles alternativos en la Unidad de RRR.

Cabe destacar que el Proyecto, en caso que de requerir disponer residuos con contenido de sustancias no polares y/o derivados de hidrocarburos, estos serán sometidos previamente a un tratamiento de oxidación química (mediante la adición de un oxidante fuerte, como por ejemplo permanganato de potasio o peróxido de hidrógeno). Adicionalmente, mediante los procesos de verificación llevados a cabo en el Laboratorio del Proyecto, se validará si la condición de inflamabilidad y el potencial de emitir vapores han sido eliminados,



condición necesaria para que se autorice el despacho de los residuos tratados al Relleno de Seguridad. Por lo tanto, el Proyecto no contempla el almacenamiento de residuos que contengan sustancias no polares o derivados de hidrocarburos, sin al menos haber sido sometidos previamente a tratamientos para garantizar que las características de inflamabilidad y el potencial de emitir vapores explosivos han sido previamente eliminadas, tal como lo señala la normativa aplicable.

Por otra parte, tal como se señala en el numeral 1.5.2.2.2 del Capítulo 1 del EIA, los residuos que serán dispuestos en el Proyecto no se encontrarán en estado líquido, ni tampoco contendrán ni liberarán sustancias en estado líquido. La producción de lixiviados se deberá únicamente a la precipitación de aguas lluvia sobre el Relleno de Seguridad, las que potencialmente podrían percolar a través de la masa de residuos, de naturaleza eminentemente alcalina debido a la utilización de cal como principal reactivo de tratamiento, y entrar en contacto con las geomembranas del sistema de impermeabilización.

De esta forma, ante la contingencia de que: 1) Existan fugas en ambas geomembranas del sistema de impermeabilización; y 2) existan residuos dispuestos en el Relleno de Seguridad que contengan sustancias no polares que puedan ser potencialmente arrastradas en los lixiviados, el sistema de detección de fugas está diseñado y construido para detectar esta fuga, dado que cualquier componente no polar (que potencialmente estaría solamente presente a nivel de trazas ante la contingencia de un tratamiento deficiente de un residuo que las contenga) que logre percolar hasta las capas inferiores del depósito, lo hará por el transporte en una solución acuosa que representará la naturaleza alcalina, y por lo tanto conductiva (polar), de los residuos tratados y dispuestos.

Finalmente, cabe destacar que el Proyecto contempla la incorporación de un sistema de impermeabilización basal y de un sistema de detección permanente de fugas de tipo red, de acuerdo a lo descrito en el Anexo 1-12 “Diseño de la Impermeabilización del Relleno de Seguridad” del Capítulo 1 del EIA.

25.- Observante: Mayte Rojo Rojo

Observación: Riesgo para la salud de la población: *Incidentes, accidentes y contingencias que puede afectar al propio personal y externo. Código sanitario. Decreto oficial del 31 d enero de 1968 libro III de la higiene y seguridad del ambiente y seguridad en los lugares de trabajo.*

Respuesta:

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. . Según se estableció en el procedimiento de evaluación, respecto a incidentes, accidentes y contingencias, en el Capítulo 8 del Informe Consolidado de Evaluación se presentan todas las medidas relevantes de los planes de contingencias y emergencias, los cuales hacen referencia a riesgos referidos al componente Clima, Geológico, Calidad del Aire, Ecosistema Terrestre, Hidrología – Calidad del Agua, Medio Humano y patrimonio histórico y arqueológico en las distintas fases del proyecto; y emergencias tales como Derrames, Sismos, Eventos de precipitaciones extremas, Falla en el sistema de impermeabilización Eventos de precipitaciones extremas, Olor a solvente, Explosiones de combustibles o explosivos, Introducción de plagas en embalajes provenientes del exterior, Mal funcionamiento de equipos, Accidentes de trabajadores, Accidentes de tránsito y Atropellos de fauna o Hallazgo Fauna Silvestre herida. Así mismo, en dicho capítulo se aborda la coordinación con bomberos, como así también un Sistema de Respuesta a Emergencias en el enlace vial Rungue.

Adicional a lo anterior, el titular en la Adenda indica que todos los temas relacionados a higiene y seguridad en los lugares de trabajo no forman parte de la evaluación ambiental del Proyecto.

Sin perjuicio de lo anterior, el Título III “De la Higiene y Seguridad de los Lugares de Trabajo” del Libro III del Código Sanitario se encuentra regulado en detalle en el D.S. N° 594/1999, de Ministerio de Salud, que aprueba Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo. Al



respecto, en la Guía del año 2009 elaborada por la Comisión Nacional del Medio Ambiente, sobre la aplicación en el SEIA del D.S. N° 594/1999, se concluye que sólo constituyen normativa de carácter ambiental aplicable a los proyectos y actividades que se someten al SEIA, los artículos 16, 17, 18, 19, 20 (sobre disposición de residuos industriales líquidos y sólidos), 24 inciso segundo, 26 (sobre servicios higiénicos y evacuación de aguas servidas) y 42 (sobre las condiciones de seguridad del almacenamiento de sustancias peligrosas y combustibles líquidos), disposiciones que el Proyecto cumplirá a cabalidad.

No obstante lo anterior, el Titular aclara que dará estricto cumplimiento a las normas tanto ambientales como no ambientales que sean pertinentes del Libro III del Código Sanitario y del D.S. N° 594/1999, tanto respecto del personal propio como externo.

Observación: Predicción y evaluación de impacto riesgo a la Salud de la población: *Riesgos geológicos: Zonas de riesgo general. Fase de construcción y operación en el caso de un terremoto incidentes, accidentes y contingencias que puede afectar al propio personal y externo. Daño a equipos, daño a instalaciones con potencial contaminación de suelo y agua por vertidos.*

Respuesta:

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. . Según consta en el proceso de evaluación, respecto a medidas en torno a riesgos geológicos, en el punto 8.1.2 del Informe Consolidado de Evaluación se establecen las siguientes medidas para la fase de construcción:

- CR-RG-1: Contención y cubrimiento de acopios de material a fin de evitar el colmatamiento y derrame.
- CR-RG-2: Verificación de encauzamientos de aguas lluvia y áreas de contención de derrames en instalación de faenas.
- CR-RG-3: Verificación previa de suministros: agua, alimentos, baterías y equipos de comunicación autónomos.
- CR-RG-4: Los trabajadores deberán dirigirse hacia las zonas de seguridad, las cuales serán previamente definidas.
- CR-RG-5: Producido un sismo, el encargado de prevención procederá a evaluar los daños.
- CR-RG-6: En caso que existen daños que impidan el normal funcionamiento, se informará de esta situación a las autoridades competentes.

Para la Predicción de un riesgo geológico se implementaran las siguientes medidas:

- Elaboración de mapas de riesgos (inundación y sismo)
- Programa de seguimiento de las condiciones meteorológicas
- Programa de seguimiento y comunicación con Centro Sismológico Nacional

Prevención:

- En caso de una situación de riesgo se comunicará inmediatamente para evaluar la situación y dar soporte a los efectivos desplazados por los organismos competentes



Respecto a la fase de operación, se deberán seguir las siguientes medidas de prevención:

- O-RG-1: Como primera medida se debe tener en cuenta que el Proyecto ha sido diseñado tomando en consideración la información provista por el estudio de riesgo geológico, el análisis del peligro sísmico muestra que las mayores aceleraciones (PGA) se alcanzarían para un terremoto tipo intraplaca. Si se considera un periodo de retorno de 475 años, la aceleración máxima sería de 0,58g, mientras que para un periodo de retorno de 1950 años el PGA sería de 0,8g. Para una vida útil de 100 años, la probabilidad de excedencia de 0,8g es de 5%. Para una vida útil de 100 años, la probabilidad de excedencia de 0,58g es de 52%.
- Las obras y equipos del proyecto responderán a normas de diseño y calidad, tanto chilena como internacional, en las cuales se aplicarán diversos factores de seguridad, indispensables para el funcionamiento eficiente del Centro durante su vida útil estimada.
- Sin perjuicio de lo anterior, en caso de sismo, las instalaciones serán revisadas a cabalidad con el fin de verificar su estado y descartar la existencia de daños.
- O-RG-2: Contención y cubrimiento de acopios de material a fin de evitar el colmatamiento y derrame.
- O-RG-3: Verificación de encauzamientos de aguas lluvia y áreas de contención de derrames en instalación de faenas. Verificación del estado de canal de saneamiento y quebradas.
- O-RG-4: Verificación previa de suministros: agua, alimentos, baterías y equipos de comunicación autónomos.
- O-RG-5: Los trabajadores deberán dirigirse hacia las zonas de seguridad, las cuales serán previamente definidas.
- O-RG-6 Producido un sismo, el encargado de prevención procederá a evaluar los daños
- O-RG-7 En caso que existen daños que impidan el normal funcionamiento, se informará de esta situación a las autoridades competentes.
- O-RG-8 Verificar el nivel de los estanques dos veces en un intervalo mínimo de ½ hora, para verificar que no haya ocurrido daño a los mismos.
- O-RG-9 Avisar al Jefe del CIGRI si hay dudas.
- O-RG-10 No efectuar transferencias ni aceptar descargas en los estanques.

Adicional a lo anterior, respecto a sismos (terremotos), durante la fase de construcción y operación se considera comunicación directa y periódica con el Centro de Sismología Nacional con el fin de mantenerse al tanto de los últimos acontecimientos sismológicos ocurridos en la región (registro sísmico más reciente y los eventos de un día o mes específico). Junto a lo anterior, se consideran las siguientes medidas:

- Abandonar el área en que se encuentre en forma ordenada y tranquila, utilizando las vías de evacuación hacia las zonas de seguridad.



- Mantener la calma en todo momento. No iniciar una evacuación desesperada por las escaleras, ni pasillos. Lo más conveniente es refugiarse en alguna parte del edificio que ofrezca alguna seguridad, como por ejemplo, debajo de una viga.
- Alejarse de los estanques, maquinaria, celdas o estanterías, materiales almacenados, etc. éstos pueden volcar.
- Desconectar inmediatamente los equipos eléctricos y el sistema de alimentación eléctrica en general.
- Se deben apagar inmediatamente de iniciado el sismo, la totalidad de los artefactos que usen gas licuado y electricidad.
- Queda prohibido encender fósforos ni otros objetos inflamables en el interior de las oficinas o donde estén atrapados, durante o después del sismo.
- Verificar el nivel de los estanques dos veces en un intervalo mínimo de 30 minutos, para verificar que no haya ocurrido daño a los mismos.
- Verificar estado de celdas y unidades dos veces al menos posterior al sismo, revisar si existen filtraciones en el primer nivel de impermeabilización.
- Avisar al Jefe del CIGRI si hay dudas.
- No efectuar transferencias ni aceptar descargas en los estanques.
- En caso de que existan personas lesionadas se llevará a cabo las medidas mencionadas en el punto.
- En caso que exista daño a las instalaciones se dará aviso inmediato a las autoridades, en caso de las Unidades de Procesos se paralizarán las actividades hasta que se encuentre en perfecto estado. En caso de que el daño lo sufra alguna celda de seguridad, se procederá al despejar el área donde se detectó la falla y se realizará el cambio de los geosintéticos.

Vehículos en movimiento:

- En todo terremoto de gran intensidad, resulta difícil controlar un vehículo en movimiento. El conductor deberá reducir la velocidad pero en forma lenta y segura, prepararse a detenerse instantáneamente si fuera necesario. manteniendo el vehículo lejos de los sitios peligrosos como ser: edificios, muros, panderetas, celdas, líneas de procesos, etc.

Evacuación Después Del Sismo

- Producido el sismo (Terremoto), el encargado de las instalaciones de Turno deberá decidir si es conveniente o no evacuar el edificio. Algunas veces los terremotos son muy severos pero no ocasionan grandes daños. En este caso, revisadas las circunstancias por parte de los encargados, se podrá ordenar que los procesos sigan funcionando. Pero casi siempre cabe la posibilidad que se produzcan replicas. En este caso la persona encargada de la Prevención si tiene algún motivo para creer que la estructura del edificio ha quedado debilitada y constituye un peligro para los trabajadores, deberá ordenar la evacuación inmediata.



- Se deberán tomar las medidas necesarias para que especialistas revisen la estructura del edificio y determinen sus condiciones de seguridad.
- Para evitar riesgos de incendios u otros, es conveniente adoptar las siguientes medidas de prevención:
 - d) Verificar que los conductores eléctricos no tengan roturas o cortaduras capaces de provocar un incendio.
 - e) Revisar que las instalaciones de gas no presenten escapes o roturas.
 - f) Verificar que estanterías, equipos, celdas de residuos, lámparas u otros, no presenten peligro de caer sobre las personas.
- Revisar que los depósitos de agua o cañerías de agua potable puedan producir inundaciones.

El reingreso a las instalaciones, deberá ser autorizado cuando el encargado y los Grupos de Apoyo Externos (bomberos) hayan inspeccionado todo el recinto y determinado que éste ofrece condiciones de seguridad para el personal.

Personal Contratista

Las empresas contratistas se deberán regir por las mismas medidas de seguridad del personal y otras dispuestas por CIGRI al interior de las instalaciones.

- Deberán identificarse en portería y firmar un registro.
- Deberán entregar un plan de trabajo detallado y contar con la aprobación de personal de CIGRI antes de iniciar cualquier actividad dentro del recinto.

Durante una emergencia deberán seguir las instrucciones impartidas por personal de CIGRI.

Respecto a incidentes, accidentes y contingencias, en el Capítulo 8 del Informe Consolidado de Evaluación se presentan todas las medidas relevantes de los planes de contingencias y emergencias, los cuales hacen referencia a riesgos referidos al componente Clima, Geológico, Calidad del Aire, Ecosistema Terrestre, Hidrología – Calidad del Agua, Medio Humano y patrimonio histórico y arqueológico en las distintas fases del proyecto; y emergencias tales como Derrames, Sismos, Eventos de precipitaciones extremas, Falla en el sistema de impermeabilización Eventos de precipitaciones extremas, Olor a solvente, Explosiones de combustibles o explosivos, Introducción de plagas en embalajes provenientes del exterior, Mal funcionamiento de equipos, Accidentes de trabajadores, Accidentes de tránsito y Atropellos de fauna o Hallazgo Fauna Silvestre herida. Así mismo, en dicho capítulo se aborda la coordinación con bomberos, como así también un Sistema de Respuesta a Emergencias en el enlace vial Rungue.

Adicional a lo anterior, en Anexo 26 de la Adenda (link https://seia.sea.gob.cl/archivos/2016/01/14/Anexos_25__26__29__30_y_31.zip) el titular adjunto un Sistema de Respuesta a Emergencias.

El objetivo principal de este Sistema es presentar el plan de acción para el manejo coordinado de las acciones destinadas a prevenir y/o enfrentar las emergencias que afecten la vida y la salud de las personas, el medio ambiente y los bienes asociados a la operación del proyecto CIGRI. En este sistema se definen entre otros aspectos:



- Funciones y responsabilidades de los miembros de la cadena de mando del manejo de emergencias:
 - o Director de Emergencias
 - o Jefe de Intervención
 - o Equipo de primera intervención
 - o Equipo de evacuación
- Clasificación de emergencias en función de gravedad
 - o Conato de emergencia
 - o Emergencia Parcial
 - o Emergencia General
- Procedimiento de activación de alarmas y alerta (comunicación)
- Procedimiento de evacuación
- Medios materiales para el control de emergencias
 - o Medios de aviso y alarma de emergencias
 - o Medios de control de incendios
 - o Medios de control de derrames

Por otro lado, el Sistema de Respuesta a Emergencias incluye Datasheets de planificación de la respuesta a emergencias específicas a cada tipo de almacenamiento y operación realizada en el Centro, en donde se precisa para cada instalación u operación en particular:

- Condiciones geográficas, ambientales y de accesibilidad,
- Exposición a áreas vulnerables
- Sistemas de comunicación
- Sistemas de protección contra incendios (detección y control)
- Condiciones generales y especiales de riesgos y control de emergencias
 - o Riesgos naturales (terremoto)
 - o Riesgos de impactos mecánicos
 - o Riesgos de accidentes personales



- o Riesgo de incendio
- o Riesgo de exposición química

A su vez, para la respuesta a situaciones de emergencia asociadas a cualquier de los tipos de riesgos mencionados anteriormente, se activan los protocolos de respuesta a emergencias que han sido desarrollados para cada caso:

- Protocolo de respuesta ante terremoto
- Protocolo de inspección post-terremoto
- Protocolo de respuesta a accidentes con potencial compromiso fatal
- Protocolo de respuesta a accidentes con atrapamiento en altura
- Protocolo de respuesta a accidentes con rescate en espacios confinados
- Protocolo de respuesta a accidentes vehiculares con rescate
- Protocolo de respuesta general a emergencia por incendio
- Protocolo de respuesta por incendio de químicos inflamables
- Protocolo de respuesta por exposición a incendio de químicos
- Protocolo de respuesta por incendio en instalaciones eléctricas
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos inflamables

En estos protocolos se establecen con detalle:

- Personal que interviene en la respuesta a la emergencia
- Responsabilidades de cada interviniente
- Requerimiento de acciones en el sitio de la emergencia
- Status de alarmas
- Grado de especialización y entrenamiento de personal interviniente
- Requerimiento de recursos
- Estructura de comando necesaria
- Tácticas de intervención particulares
- Requerimiento de acciones permanentes



Adicional a lo anterior, el proyecto contará para estos efectos con un Sistema Balsas de lixiviados (2) de 15.500 m³ cada una, para el respaldo del acopio de las aguas lluvias de primeros contactos provenientes del interior del Centro (calles, patios y techos) y acopio del lixiviado que se extrae del relleno de seguridad (proveniente de la percolación de las aguas lluvias en las celdas). Cabe destacar que para prevenir cualquier contaminación de aguas subterráneas producto de fallas en el sistema de impermeabilización de celda el cual consiste en un sistema de detección de eventuales filtraciones constituido por la geomembrana secundaria (parte de la barrera de contención primaria) con su respectiva geonet (capa de drenaje), sumidero de bombeo y control. Adicionalmente, el relleno contará con un sistema de detección permanente de fugas de tipo red (de acuerdo a ASTM D6747-12), el cual consiste en un sistema de detección de conductividad eléctrica constituido por una red de sensores que permiten detectar de manera instantánea y localizada una fuga o filtración de hasta 1 mm² en la barrera de contención del sistema de impermeabilización.

Por lo tanto, la evacuación de efluentes líquidos generados por la operación de las celdas de seguridad del proyecto estará controlada y con sistemas de tratamiento específicos para su manejo, sin entrar en contacto con otros cursos y, por tanto, evitando eventuales riesgos en la salud de las poblaciones cercanas. En consecuencia, se estima que el Proyecto no generará riesgo a la salud de la población debido a la cantidad y calidad de los efluentes líquidos que se generen.

Junto con lo anterior, la bodega para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos, contemplará todas aquellas medidas necesarias para evitar que la descarga accidental de residuos peligrosos o sus subproductos signifiquen una contaminación de los recursos naturales (suelo, aire, aguas subterráneas, flora o fauna) o pongan en riesgo la salud del personal. Se solicitará la correspondiente autorización sanitaria para la Bodega de Almacenamiento Temporal.

Observación: Riesgos a la salud de la población: Área de influencia de proyecto para la calidad del aire durante la etapa de construcción y operación posibles accidentes por manipulación de residuos recibidos y/o manejados debido a falla de equipo, contaminando el aire por incendio de unidades a equipos.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Según se estableció en el procedimiento de evaluación, respecto a incidentes, accidentes y contingencias, en el Capítulo 8 del Informe Consolidado de Evaluación se presentan todas las medidas relevantes de los planes de contingencias y emergencias, los cuales hacen referencia a riesgos referidos al componente Clima, Geológico, Calidad del Aire, Ecosistema Terrestre, Hidrología – Calidad del Agua, Medio Humano y patrimonio histórico y arqueológico en las distintas fases del proyecto; y emergencias tales como Derrames, Sismos, Eventos de precipitaciones extremas, Falla en el sistema de impermeabilización Eventos de precipitaciones extremas, Olor a solvente, Explosiones de combustibles o explosivos, Introducción de plagas en embalajes provenientes del exterior, Mal funcionamiento de equipos, Accidentes de trabajadores, Accidentes de tránsito y Atropellos de fauna o Hallazgo Fauna Silvestre herida. Así mismo, en dicho capítulo se aborda la coordinación con bomberos, como así también un Sistema de Respuesta a Emergencias en el enlace vial Rungue.

Adicional a lo anterior, en Anexo 26 de la Adenda (link https://seia.sea.gob.cl/archivos/2016/01/14/Anexos_25_26_29_30_y_31.zip) el titular adjunto un Sistema de Respuesta a Emergencias.

El objetivo principal de este Sistema es presentar el plan de acción para el manejo coordinado de las acciones destinadas a prevenir y/o enfrentar las emergencias que afecten la vida y la salud de las personas, el medio ambiente y los bienes asociados a la operación del proyecto CIGRI. En este sistema se definen entre otros aspectos:

- Funciones y responsabilidades de los miembros de la cadena de mando del manejo de emergencias:
 - o Director de Emergencias
 - o Jefe de Intervención
 - o Equipo de primera intervención
 - o Equipo de evacuación
- Clasificación de emergencias en función de gravedad



- o Conato de emergencia
- o Emergencia Parcial
- o Emergencia General
- Procedimiento de activación de alarmas y alerta (comunicación)
- Procedimiento de evacuación
- Medios materiales para el control de emergencias
 - o Medios de aviso y alarma de emergencias
 - o Medios de control de incendios
 - o Medios de control de derrames

Por otro lado, el Sistema de Respuesta a Emergencias incluye Datasheets de planificación de la respuesta a emergencias específicas a cada tipo de almacenamiento y operación realizada en el Centro, en donde se precisa para cada instalación u operación en particular:

- Condiciones geográficas, ambientales y de accesibilidad,
- Exposición a áreas vulnerables
- Sistemas de comunicación
- Sistemas de protección contra incendios (detección y control)
- Condiciones generales y especiales de riesgos y control de emergencias
 - o Riesgos naturales (terremoto)
 - o Riesgos de impactos mecánicos
 - o Riesgos de accidentes personales
 - o Riesgo de incendio
 - o Riesgo de exposición química

A su vez, para la respuesta a situaciones de emergencia asociadas a cualquier de los tipos de riesgos mencionados anteriormente, se activan los protocolos de respuesta a emergencias que han sido desarrollados para cada caso:

- Protocolo de respuesta ante terremoto
- Protocolo de inspección post-terremoto
- Protocolo de respuesta a accidentes con potencial compromiso fatal
- Protocolo de respuesta a accidentes con atrapamiento en altura
- Protocolo de respuesta a accidentes con rescate en espacios confinados
- Protocolo de respuesta a accidentes vehiculares con rescate
- Protocolo de respuesta general a emergencia por incendio
- Protocolo de respuesta por incendio de químicos inflamables
- Protocolo de respuesta por exposición a incendio de químicos
- Protocolo de respuesta por incendio en instalaciones eléctricas
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos inflamables

En estos protocolos se establecen con detalle:

- Personal que interviene en la respuesta a la emergencia
- Responsabilidades de cada interviniente
- Requerimiento de acciones en el sitio de la emergencia
- Status de alarmas
- Grado de especialización y entrenamiento de personal interviniente
- Requerimiento de recursos
- Estructura de comando necesaria
- Tácticas de intervención particulares
- Requerimiento de acciones permanentes

Específicamente respecto a los planes de contingencias referidos al componente Calidad del Aire en la fase de construcción del proyecto, se adopta como medida que la maquinaria pesada, generadores y motores deberán contar con mantención mecánica apropiada según las recomendaciones del fabricante lo que debe ser certificado al titular antes de la contratación. Respecto a la fase de operación del proyecto, por Contaminación temporal del aire por mal funcionamiento de equipos y/o Contaminación del aire por incendio de unidades o equipos se adoptan las siguientes medidas:



- O-CAI-1: El proyecto cuenta con un plan de verificación, cuyo objetivo es entregar los principales lineamientos para realizar actividades de verificación a todas aquellas maquinarias, equipos e instalaciones, así como también a los equipos de control y abatimiento de emisiones y a los sistemas de control pasivo y activos contra incendios del Centro y en particular a los equipos e instalaciones que se hayan declarado como componentes críticos tanto para los procesos productivos como para los equipos e instalaciones de control, protección y abatimiento de emisiones (Anexo 1-20 Plan de Verificación de las instalaciones).
- O-CAI-2: El Proyecto cuenta con un plan de mantención de maquinarias, equipos e instalaciones, así como también de equipos de control y abatimiento de emisiones y a los sistemas de control pasivo y activos contra incendios del Centro. Se implementarán mantenciones predictivas, preventivas y correctivas, según lo descrito en el Capítulo 1 del EIA y en el Anexo 1-19 Plan de Mantención de las Instalaciones y Equipos del Centro CIGRI.
- O-CAI-3: Para evitar el riesgo de incendio se consideran las siguientes acciones:
- Reuniones con Bomberos acerca de la capacidad para apoyar al CIGRI en caso de producirse este tipo de evento. La empresa entregará copia del plano de las instalaciones, cantidad de sustancias peligrosas almacenadas y ubicación dentro de la planta, copia de las Hojas de Datos de Seguridad correspondientes.
- Se realizarán inspecciones periódicas y sistemáticas a las instalaciones.
- El recinto industrial contará con señalización que identifica la ubicación de los extintores y vías de evacuación
- Se realizarán simulacros de evacuación en coordinación con el Cuerpo de Bomberos.
- Todo el personal se encontrará capacitado en el uso y manejo de extintores.
- La Brigada de Emergencia contará con coordinadores de evacuación.
- La planta contará con avisos de advertencia –“No Fumar”– en todo el CIGRI – “No encender radios u otros artículos eléctricos”– en las zonas de almacenamiento de inflamables.
- Todos los dispositivos para cerrar servicios se encontrarán identificados y debidamente señalizados.
- La instalación eléctrica de todo el CIGRI se encontrará inscrita en la SEC.
- Todo el personal velará por el mantenimiento y conservación de los equipos.
- Los paños, huaipes y desperdicios en general, sólo se botarán en los depósitos destinados a este fin.
- Todo el personal deberá aprenderse las instrucciones de emergencia y llevarlas a la práctica cuando las circunstancias lo requieran.
- Prohibición de circular por terrenos no autorizados para ello.
- Prohibición de hacer cualquier tipo de quema al interior del Centro.
- En las zonas del proyecto que presentan mayor valor ambiental se procederá a instalar carteles informativos/preventivos en donde se indique el valor que presenta esa zona para el paisaje, a fin de imponer conductas a los trabajadores que eviten el origen de estos riesgos. Además, se realizarán inspecciones permanentes en las zonas de obras del proyecto, especialmente en zonas de alto valor ambiental a fin de detectar y prevenir el origen de este riesgo.

Observación: Predicción y evaluación de impacto riesgo a la Salud de la población: *Ecosistemas terrestre en las áreas de instalación de faenas y frentes de trabajo en la etapa de construcción, probables derrames accidentales de hidrocarburos, aceite, grasas y otros compuestos de maquinaria durante la faena. Incendio por combustión de hidrocarburos derramados.*

Respuesta:

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación.

En Anexo 5 de la Adenda Excepcional 2 (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2022/12/14/Anexo_5_Plan_de_contingencias_y_de_emergencias_transporte.zip) se actualiza el plan en caso de derrames asociados al transporte.

Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se debe señalar que:



El Proyecto contempla medidas de emergencia ante posibles derrames de hidrocarburos, aceites, grasas, y otros compuestos de maquinarias, durante las faenas o por incendio por combustión de hidrocarburos derramados, las que se detallan en el Plan de Emergencias del Proyecto y su sistema de respuestas, contenidos en el numeral 10.3 “Plan de Emergencias” del Capítulo 10 del EIA, y Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias Proyecto Centro Integral de Gestión Residuos Industriales Ciclo S.A.” de la Adenda Complementaria.

El objetivo principal del sistema antes mencionado es presentar el plan de acción para el manejo coordinado de las acciones destinadas a prevenir y/o enfrentar las emergencias que afecten la vida y la salud de las personas, el medio ambiente y los bienes asociados a la operación del Proyecto. En este sistema se definen entre otros aspectos:

- Funciones y responsabilidades de los miembros de la cadena de mando del manejo de emergencias:
 - o Director de Emergencias
 - o Jefe de Intervención o Equipo de primera intervención o Equipo de evacuación
- Clasificación de emergencias en función de gravedad
 - o Conato de emergencia
 - o Emergencia Parcial
 - o Emergencia General
- Procedimiento de activación de alarmas y alerta (comunicación)
- Procedimiento de evacuación
- Medios materiales para el control de emergencias
 - o Medios de aviso y alarma de emergencias
 - o Medios de control de incendios
 - o Medios de control de derrames

Por otro lado, el Sistema de Respuesta a Emergencias incluye Datasheets de planificación de la respuesta a emergencias específicas a cada tipo de almacenamiento y operación realizada en el Centro, en donde se precisa para cada instalación u operación en particular:

- Condiciones geográficas, ambientales y de accesibilidad,
- Exposición a áreas vulnerables
- Sistemas de comunicación
- Sistemas de protección contra incendios (detección y control)
- Condiciones generales y especiales de riesgos y control de emergencias
 - o Riesgos naturales (terremoto)



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2158543352>

- o Riesgos de impactos mecánicos
- o Riesgos de accidentes personales
- o Riesgo de incendio
- o Riesgo de exposición química

A su vez, para la respuesta a situaciones de emergencia asociadas a cualquier de los tipos de riesgos mencionados anteriormente, se activan los protocolos de respuesta a emergencias que han sido desarrollados para cada caso:

- Protocolo de respuesta ante terremoto
- Protocolo de inspección post-terremoto
- Protocolo de respuesta a accidentes con potencial compromiso fatal
- Protocolo de respuesta a accidentes con atrapamiento en altura
- Protocolo de respuesta a accidentes con rescate en espacios confinados
- Protocolo de respuesta a accidentes vehiculares con rescate
- Protocolo de respuesta general a emergencia por incendio
- Protocolo de respuesta por incendio de químicos inflamables
- Protocolo de respuesta por exposición a incendio de químicos
- Protocolo de respuesta por incendio en instalaciones eléctricas
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos inflamables

En estos protocolos se establecen con detalle:

- Personal que interviene en la respuesta a la emergencia
- Responsabilidades de cada interviniente
- Requerimiento de acciones en el sitio de la emergencia
- Status de alarmas
- Grado de especialización y entrenamiento de personal interviniente
- Requerimiento de recursos
- Estructura de comando necesaria



- Tácticas de intervención particulares
- Requerimiento de acciones permanentes

Para mayores detalles ver Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias Proyecto Centro Integral de Gestión Residuos Industriales Ciclo S.A.” de la Adenda Complementaria.

Observación: Riesgos a la salud de la población: *Durante la fase de construcción del proyecto se generarán residuos líquidos domiciliarios, producto de las actividades de la obra. Se estima que el máximo de ocupación de 150 personas en forma simultánea. Teniendo en cuenta que se ha considerado una provisión de agua de 200 litros/diarios (no se menciona la obtención del recurso hídrico) y se estima que se generarán 30 metros cúbicos/día de aguas servidas totales, que aumentará en forma considerable el problema de los desechos existentes.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. . Según consta en el procedimiento de evaluación, la fuente de agua corresponde a un derecho (en uso) que el titular ha adquirido en la zona, por lo tanto, desde esa perspectiva, no hay afectación al recurso.

Respecto a las aguas servidas, Durante la fase de construcción del Proyecto, se generarán residuos líquidos domiciliarios producto de las actividades que se desarrollarán en todos los frentes de obra. Se estima que el máximo de ocupación será de 150 personas en forma simultánea. Teniendo en cuenta que se ha considerado una provisión de agua por persona de 200 l/día según el D.S. N° 594/99 del Ministerio de Salud (MINSAL), que aprueba el Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo, se estima que se generarán del orden de 30 m³/día de aguas servidas totales.

Respecto de los servicios higiénicos, durante los primeros 6 meses de la fase de construcción se contará con baños químicos en la proporción requerida por el D.S. N° 594, cuya agua de desecho será retirada por una empresa debidamente autorizada por la autoridad sanitaria. A partir del séptimo mes, se contará con la planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS) habilitada y funcionando (descrita en el PAS 138 presente en el Capítulo 12 del EIA), cuyo efluente será retirado diariamente por una empresa autorizada hasta que se cuente con la balsa de aguas lluvias y efluente de PTAS terminada y autorizada para su funcionamiento; a partir de este momento, estas aguas serán utilizadas como agua de procesos.

No existirá entrega superficial de aguas servidas tratadas, las que se incorporarán a las unidades de planta; tampoco se contempla la infiltración de aguas tratadas de ninguna especie, siendo reincorporada a los procesos en la unidad de planta. Durante la operación del Proyecto se contará con la misma planta en funcionamiento.

El agua para consumo humano será suministrada en bidones dispensadores que serán dispuestos en cantidad y ubicación de acuerdo a lo establecido en el DS 594/99, DS 735/69 y por la NCh 409. El agua requerida para los servicios básicos de higiene y aseo será provista desde una fuente autorizada (ver Anexo 1-17, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 1) previamente potabilizada para los primeros 6 meses de fase de construcción. A partir del séptimo mes de esta fase, se contará con la planta potabilizadora habilitada y funcionando, lo que permitirá abastecerse de agua fresca apta para ser sometida al proceso de potabilización, dicha planta se mantendrá durante toda la fase de operación del Proyecto. Se ha considerado un consumo máximo diario por persona de 150 l/persona – día, con lo que se requerirá un caudal total de 12 m³/día para 80 personas. El suministro de agua potable para higiene personal y uso higiénico (12 m³/día) será entregado por camiones cisterna desde una fuente de agua potable autorizada. Se instalarán estanques de fibra de vidrio o similares, con capacidad para 15m³, los cuales se mantendrán cubiertos y en adecuadas condiciones higiénicas, en conformidad con los Artículos 13, 14 y 15 del D.S. No 594/1999 MINSAL. Las aguas provenientes de los diferentes procesos realizados en las Unidades del Centro, será tratada en la planta de efluentes se incorporada como agua de procesos, tal como se detalla en el Capítulo 1 del EIA. Las aguas provenientes de lixiviados que se producirán por precipitación y escorrentía sobre las celdas de seguridad serán tratadas posteriormente en la



planta de efluentes e incorporadas como agua de procesos. El proyecto contará para estos efectos con un Sistema Balsas de lixiviados (2) de 15.500 m³ cada una, para el respaldo del acopio de las aguas lluvias de primeros contactos provenientes del interior del Centro (calles, patios y techos) y acopio del lixiviado que se extrae del relleno de seguridad (proveniente de la percolación de las aguas lluvias en las celdas).

Cabe destacar que para prevenir cualquier contaminación de aguas subterráneas producto de fallas en el sistema de impermeabilización de celda el cual consiste en un sistema de detección de eventuales filtraciones constituido por la geomembrana secundaria (parte de la barrera de contención primaria) con su respectiva geonet (capa de drenaje), sumidero de bombeo y control. Adicionalmente, el relleno contará con un sistema de detección permanente de fugas de tipo red (de acuerdo a ASTM D6747-12), el cual consiste en un sistema de detección de conductividad eléctrica constituido por una red de sensores que permiten detectar de manera instantánea y localizada una fuga o filtración de hasta 1 mm² en la barrera de contención del sistema de impermeabilización. Por lo tanto, la evacuación de efluentes líquidos generados por la operación de las celdas de seguridad del proyecto estará absolutamente controlada y con sistemas de tratamiento específicos para su manejo, sin entrar en contacto con otros cursos y, por tanto, evitando eventuales riesgos en la salud de las poblaciones cercanas. En consecuencia, se estima que el Proyecto no generará riesgo a la salud de la población debido a la cantidad y calidad de los efluentes líquidos que se generen.

26.- Observante: Ingrid Jara:

Observación: Transporte de los residuos: *En ningún caso hace referencia a la responsabilidad del transporte de los residuos peligrosos ni de los insumos químicos necesario de los tratamientos de los mismos, entre los que se contempla ácidos, bases como soda caustica, agua oxigenada, cal, ácido muriático, toluenos. Tampoco se hace responsable de los virajes diarios del personal del centro ni de la alimentación ni del agua y otras necesidades básicas. Por lo tanto, el actual proyecto presentado por la empresa en la cual consideraba ciclo, una división del proyecto. Anteriormente presentado por la misma empresa, en la cual considera un gran número de viajes diarios a través de la ruta 5 Norte desde Santiago hacia Rungue K 53, para devolverse hacia el K 50,6, donde estaría la entrada al centro de recepción de CIGRI, de este modo el proyecto actual infringe el artículo 14 del RSEIA, desarrollo de proyecto o actividades por etapas señaladas, lo cual a mi manera de pensar es que deben ser infraccionados por eludir el ingreso al SEA.*

Respuesta:

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

El Proyecto no contempla la prestación del servicio de transporte de residuos, por lo que no contará con una flota de vehículos propios para realizar dicha actividad, dado que se restringirá a desarrollar actividades estrictamente relacionadas con la eliminación de residuos industriales dentro de sus instalaciones.

De acuerdo a esto, el Proyecto recibirá residuos industriales (peligrosos y no peligrosos), cuyos generadores corresponderán a terceras empresas de distintos rubros industriales, emplazadas en distintas localidades, quienes definen el destino de sus residuos, sobre la base de la contratación de un servicio de eliminación de ellos. La cantidad, tipo y frecuencia de generación de residuos varía ampliamente según generador y dado que son éstos quienes seleccionan el destino de sus residuos, también son los responsables de contratar el servicio de transporte hacia el destinatario autorizado para su eliminación.

En este sentido, no se configura el fraccionamiento de proyectos señalado en artículo 11 bis de la Ley N° 19.300 y en el artículo 14 del Reglamento del SEIA, toda vez que no se incurre en la intención de variar el instrumento de evaluación ni de eludir el ingreso del proyecto al SEIA. El transporte de los residuos y sustancias peligrosas que serán destinados al Proyecto para su eliminación es una actividad que no será realizada por el Titular del Proyecto, sino que por empresas externas debidamente autorizadas para dicho

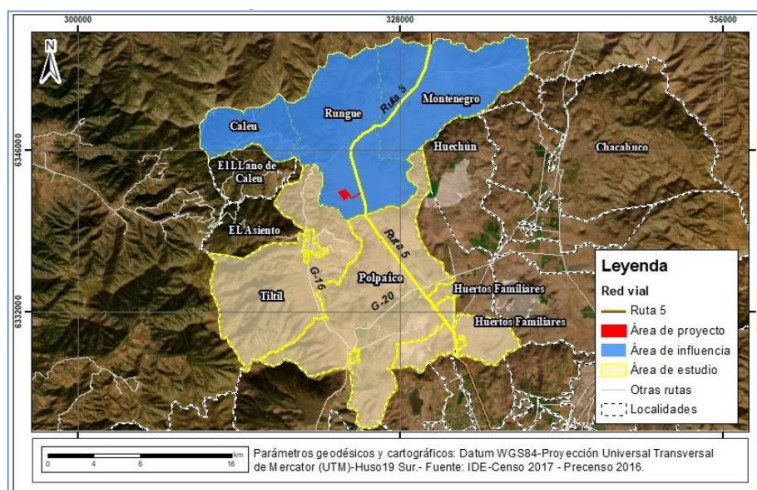


efecto, que cumplan con las exigencias de las normas correspondientes, y con las medidas y acciones presente en los planes de contingencia y emergencia establecidos por el Proyecto.

En relación al literal b) del Art. 7 del RSEIA, en primer lugar, mencionar que los grupos humanos del área estudiada por el Titular circulan habitualmente por la Ruta 5, que conecta las distintas localidades con los centros urbanos principales, que corresponden a Tiltil y Huertos Familiares en la comuna, además de Colina y el Gran Santiago en la misma Región, y las ciudades de la Provincia del Aconcagua en la Región de Valparaíso, entre otras.

El Titular del proyecto declara en la segunda Adenda Excepcional que: *fue posible confirmar que el flujo inducido del Proyecto, en particular en el enlace Rungue, corresponde al factor potencialmente generador de interferencias con los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos de tres localidades. A partir de esta conclusión, fue posible delimitar el área de influencia a las localidades de Rungue, Caleu y Montenegro, cuyos grupos humanos, usuarios habituales del Nudo Vial Rungue, podrían advertir alteración en sus tiempos de desplazamiento debido al Proyecto, las que, de todos modos, no resultan significativas.*

Figura 1. Área de Influencia de Medio Humano.



Fuente. Figura 6 segunda Adenda Excepcional.

En relación con el análisis de estacionalidad, con el objetivo de desarrollar la evaluación del impacto vial bajo una peor condición de evaluación, es importante disponer de los datos a incorporar al modelo en la época más desfavorable. En este sentido los registros que realiza la Dirección de Vialidad son una muestra representativa de la variación estacional que se registran durante un año en algún punto de estudio, de la figura 3.1 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, se observa que el Punto de Control N° 72 es el único punto que se encuentra dentro del área de estudio, por lo que es considerado en el análisis. Cualquier otro punto que se encuentre fuera del área de estudio no sería representativo del comportamiento del flujo vehicular del sector, no afectan el área de estudio, por lo que no serán considerados para el presente análisis. Dicho punto corresponde al camino Rungue-Lo Echevers de la Ruta G-16, ubicado al norte del proyecto.

Del gráfico de la Figura 3.2 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, se observa que en promedio 741 vehículos transitaron en forma diaria durante el año 2021 y que 724 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante el verano (-2.3% inferior que el promedio anual), 676 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante el invierno (-8.7% menos que el promedio anual) y que 822 vehículos transitaron en promedio en forma diaria durante la primavera (+11.0% superior que el promedio anual).

Por lo tanto, que el mayor flujo vehicular se registra durante el período de Octubre (mes de primavera), el cual corresponde al período más crítico en términos de flujos vehiculares, ya que es la peor condición base, y dado que las mediciones de flujo vehicular se realizaron durante la temporada de primavera, no es necesario aplicar un factor de corrección de los flujos medidos.

Es así como, durante la tercera semana de octubre del año 2021, entre el lunes 18 y viernes 22 de octubre, se realizó un levantamiento en terreno de las condiciones actuales de operatividad de la vialidad en el área de estudio, esto es: 1. Catastro Fotográfico del Sector 2. Grabación de Videos 3. Mediciones de flujo vehiculares.



4. Mediciones de velocidad de operación. Las mediciones de flujos vehiculares y de velocidades de operación en el área de estudio se encuentran en “Anexo 1.- Mediciones Flujos vehiculares” y “Anexo 3.- Mediciones Velocidades” de la segunda Adenda Excepcional. Adicionalmente, se desarrollaron mediciones de velocidad en terreno el día 20.10.2022 con la finalidad de determinar la velocidad en los distintos tramos viales del área de estudio, datos que son empleados como insumo para realizar la calibración del modelo Saturn.

Por otro lado, para definir la periodización (la cual tiene objetivo principal encontrar, a lo largo del día, lapsos de tiempo característicos), se realizaron mediciones continuas de flujos vehiculares el miércoles 20 de octubre del año 2021 desde las 07:00 hrs hasta las 21:00 hrs, en los siguientes puntos que se encuentran dentro del área de estudio, indicándose el tipo de regulación:

Tabla 52. Puntos de Control Mediciones Flujos Vehiculares

PC	Cruce	Tipo Regulación
1	Enlace Rungue	PARE
1B	Enlace Rungue/Santa Elena	PARE
2	Acceso Caleu	PARE
3	Ruta 5 (Frente al proyecto CIGRI)	CEDA EL PASO
4	Acceso Huertos Familiares Sur	PARE
5	Acceso Huertos Familiares Norte	PARE
6	Enlace Quilapilun-Polpaico	CEDA EL PASO

Fuente: Tabla 2 anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

En el punto 3.3.2 del anexo de la segunda Adenda Excepcional, se presenta el diagrama de movimientos medidos en los puntos de control anteriormente mencionados y medidos en terreno. Ahora bien, en el informe presentado por el Titular, tanto para el modo motorizado como en el no motorizado, se evaluó el impacto vial en el área de estudio en Saturn y el impacto vial del proyecto en el Enlace Rungue en Aimsun en la hora más crítica, **la cual ocurre para ambos casos en un día laboral entre las 17:00-18:00 hrs.**

El Estudio de Impacto Vial presentado en la segunda Adenda Excepcional, se indicó que la mayoría de los vehículos que circulan por todos los puntos de medición corresponden a vehículos livianos (76%), seguidos de camiones de dos ejes (21%) (punto 3.4 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional). Se presenta a continuación una tabla donde es posible verificar la capacidad de los tramos en relación al tipo de vía, la capacidad de las vías, los flujos actualizados al 2029 sin y con proyecto y los niveles de servicio, para orientación de ellos tramos se sugiere mirar las imágenes 5.7 y 5.8 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional.

Tabla. Nivel de Servicio de Enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio.

NodoA	NodoB	Tipo Vía	Capacidad (veh/hra)	Escenario Base 2029			Escenario Base con Proyecto 2029			Nivel Servicio		Variación Densidad (veh/km)
				Flujo (veh/hra)	Grado Saturación %	Densidad (veh/km)	Flujo (veh/hra)	Grado Saturación %	Densidad (veh/km)	Base 2029	Base con Proyecto 2029	
1102	1109	Enlace Rungue	1792	126.5	7.1%	2.88	315.5	17.6%	7.17	A	B	4.3
1103	1102		1428	71.5	5.0%	2.04	260.5	18.2%	7.45	A	B	5.4
1104	1103		1487	179.3	12.1%	4.72	368.3	24.1%	9.69	A	B	5.0
1105	1104		1800	75.6	4.2%	1.99	264.6	14.7%	6.96	A	B	5.0
1108	1113		1800	50.9	2.8%	0.82	239.9	13.3%	3.87	A	A	3.0
1109	1111	Converge a la autopista (Enlace Rungue)	1440	124.7	8.7%	2.04	313.7	21.8%	5.14	A	A	3.1
1113	1105		1800	75.6	4.2%	1.34	264.6	14.7%	6.31	A	B	5.0
1603	1611	Enlace Quilapilun	1440	49.3	3.4%	1.90	88.8	6.2%	3.42	A	A	1.5
1605	1603		1698	205.2	12.1%	5.40	244.7	14.8%	6.44	A	B	1.0
1606	1605		1800	205.2	11.4%	5.39	244.7	13.6%	6.43	A	B	1.0
1608	1606		473	99	21.0%	2.68	138.5	29.3%	3.74	A	A	1.1
1611	1604	Converge a la autopista (Enlace Quilapilun)	1440	101.5	7.0%	2.67	141	9.8%	3.71	A	A	1.0

Fuente. Tabla 23anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Cabe señalar que la conectividad entre las distintas localidades del área de estudio considera adicionalmente el uso de las Rutas G-16 y G-20. La primera de ellas opera en paralelo a la Ruta 5, mientras la segunda permite la conexión entre la G-16 y la Ruta 5.

Los grupos humanos cuentan con dos vías alternativas disponibles para el desplazamiento:

1) La Ruta G-16, que conecta con Tiltill, localidad que concentra una mayor oferta de bienes y servicios, y que ha sido identificada además con una alternativa atractiva por parte del Gobierno Regional.



2) La Ruta 5, que permite el acceso a Huertos Familiares y Tiltill para suplir la demanda de servicios y bienes, y comparte sus usos con otros usuarios que no provienen de las localidades y que necesitan desplazarse para distintos efectos, conectando otras áreas entre sí para usos comerciales, industriales y personales. Cabe señalar que esta ruta permite a la vez el desplazamiento del transporte público que usa esta ruta, razón por la cual cuenta con una serie de paraderos y pasarelas en los tramos.

La Ruta 5 es utilizada también por el Proyecto, en los siguientes tramos y direcciones:

- Ruta de Ingreso desde el Sur: Los vehículos que ingresen desde el sur lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección sur a norte (calzada oriente). Deberán tomar la salida hacia la localidad de Rungue y realizar la maniobra de retorno hacia el sur en el Enlace Rungue (km 54) accediendo nuevamente a la Ruta 5 norte circulando en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto CIGRI en el Km 50,6.

- Ruta de Ingreso desde el Norte: Los vehículos que ingresen desde el norte lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto CIGRI en el Km 50,6.

- Ruta de Egreso: La salida de los vehículos desde el proyecto CIGRI será siempre a través del camino privado y el acceso habilitado en el Km 50,6 de la Ruta 5 norte, calzada poniente, mediante la pista de aceleración habilitada para ingresar a la Ruta 5 norte y circular en dirección norte a sur. Para tomar la dirección norte, los vehículos deberán tomar el Enlace Quilapilún, que les permite el cambio de pista.

En los referidos tramos, el Proyecto circulará con vehículos livianos y pesados. Al quinto año ocurre el escenario más desfavorable, al superponerse algunas actividades de construcción con operación, para lo cual se presenta el flujo en fase de construcción, operación y total:

Tabla 53. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Etapa de Construcción

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	2	2,5	2	0	2	0
Autos	8	1	8	0	8	0
Buses	1	2	1	0	1	0
Veh/día	11	-	11	0	11	0
Veq/día	15	-	15	0	15	0

Fuente: Tabla 13 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Tabla 54. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Etapa de Operación

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	65	2,5	54	11	54	11
Autos	45	1	35	10	35	10
Buses	3	2	3	0	3	0
Veh/día	113	-	92	21	92	21
Veq/día	214	-	176	38	176	38

Fuente: Tabla 12 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Tabla 55. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Total

Entrada	Salida



Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	67	2,5	56	11	56	11
Autos	53	1	43	10	43	10
Buses	4	2	4	0	4	0
Veh/día	124	-	103	21	103	21
Veq/día	229	-	191	38	191	38

Fuente: Tabla 14 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Por lo tanto, de acuerdo con los datos, los flujos que generará el proyecto:

- Flujo operación 5° año operación:
 - o 45 vehículos livianos
 - o 65 vehículos pesados
 - o 3 buses de acercamiento (BIU)

Sumando 113 vehículos, lo cual corresponde a 214 veq/día.

- Flujo construcción 5° año operación:
 - o 8 vehículos livianos
 - o 2 vehículos pesados
 - o 1 bus

Sumando 11 vehículos, lo cual corresponde a 15 veq/día

Por lo que el proyecto CIGRI generará/atraerá un flujo de 124 vehículos/día, compuesto por 71 vehículos pesados (67 camiones + 4 buses) y 53 vehículos livianos particulares. **Este valor equivale a 229 veq/día** los cuales se incorporarán en las rutas que realizarán dentro del área de estudio.

Ahora bien, las intersecciones con las rutas utilizadas por los grupos humanos, susceptibles de ser afectadas por el Proyecto, corresponden a las siguientes:

- Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
 - Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al norte. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro que viene desde la G-16.
 - Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
 - Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.
- Los resultados que provienen de la actualización del estudio de impacto vial para la localidad de Rungue, se presentan a continuación:

a) Conectividad vial

Los resultados de las modelaciones, que se desarrollaron particularmente en las intersecciones que permiten el acceso a las localidades, concluyeron que no existen modificaciones significativas en términos del nivel de servicio y las capacidades de la ruta (ver Tabla 23, Nivel de Servicio de Enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio del Anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional), como se indica a continuación:

- Respecto al nivel de servicio en el Enlace Rungue, el escenario “sin Proyecto” considera un nivel A (circulación a flujo libre, donde los usuarios, considerados en forma individual, están virtualmente exentos de los efectos de la presencia de otros en la circulación), mientras que el escenario con Proyecto al año 2029, de mayor movimiento, pasa a un nivel B (dentro del rango del flujo estable, aunque se empiezan a observar otros vehículos integrantes de la circulación, con lo que la libertad de selección de las velocidades deseadas sigue relativamente inafectada, aunque disminuye un poco la libertad de maniobra en relación con la del nivel de servicio A). La modificación entre ambos niveles es perceptible, pero su efecto en términos de conectividad es nulo, en la medida que se mantiene la opción de llegar a los destinos indicados, en los tiempos habituales. Esta variación, por otro lado, ocurre en las siguientes secciones del Nudo, con lo que la alteración se produce respecto de los siguientes flujos:



- o Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

- Respecto de los grados de saturación, el mayor valor observado corresponde a un 24,1% lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

- Respecto de las capacidades de la ruta en el Enlace Rungue, el tramo de capacidad mínima ofrece una capacidad de 1428 veh/hr. La situación con Proyecto indica que ella podría alcanzar un valor máximo de 260,5 veh/h, situación que continúa estando muy por debajo de la capacidad de la ruta. Adicionalmente, se proyecta una densidad de 7,45 veh/km lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

Se debe hacer hincapié que todos estos resultados se basan en un supuesto extremadamente conservador o desfavorable desde el punto de la vialidad, y además hipotético, asumiéndose que el 100% de la demanda estimada del proyecto de un día pasará o transitará en una hora, que además coincide con la hora de máximo tráfico de acuerdo con las mediciones efectuadas en terreno incorporándose además flujos probables que operarán para el año 2029 debido a la operación de otros proyectos. Ello implica que, en la práctica, el proyecto no tiene el potencial de desmejorar en forma relevante el nivel de servicio de las rutas consideradas.

- El efecto en términos de capacidades de la ruta afecta puntualmente el acceso a la localidad de Rungue.
- o Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

b) Tiempos de desplazamiento viales

Los resultados muestran modificaciones en los tiempos de desplazamiento prácticamente imperceptibles para los usuarios.

- Respecto de los tiempos de desplazamiento en el Enlace Rungue, la modelación AIMSUN realizada por el Titular muestra que el paso por el Enlace Rungue desde el sur implica pasar de 122,35 segundos de viaje a 124,13 segundos disminuyendo la velocidad, en el escenario más desfavorable, de 37,96 km/h a 37,39 km/h, es decir, una variación negativa de 1,5%. La variación en tiempos de desplazamiento es de 1,78 segundos adicionales (Figura 6.3 y 6.4 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional y Anexo 9.- Resultados Modelación Aimsun).

c) Libre circulación vial

Las direcciones de los flujos no se ven alteradas por el Proyecto. El Proyecto no requiere cortar el tránsito ni generar vías alternativas para su construcción, operación y cierre. Ninguna de las obras y acciones del Proyecto modifica tampoco la frecuencia existente, pues el Proyecto suma sus desplazamientos a los basales, sin reemplazarlos. Por otro lado, la forma de desplazamiento no se modifica: el tipo de vehículos que incorpora el Proyecto no son diferentes a los de la línea de base, y el Proyecto, al contar con sus propios medios de desplazamiento para sus trabajadores, tampoco interfiere en las formas de desplazamiento existentes. Considerando el Nudo Vial de Rungue como parte gravitante del área de influencia, se evaluó también el efecto sobre desplazamientos peatonales.

En el sector del enlace Rungue, los cruces peatonales se producen a través de pasos no regulados a nivel de calle. La condición evaluada consideró una velocidad de 2.5 km/hr o 0,7 m/s, asociado a mujeres con niños (Tabla 27, Velocidades medias normales de peatones de distintos grupos en terreno llano y para densidades bajas, de la segunda Adenda Excepcional), que circulan por el nudo en 36,23 segundos. El incremento es equivalente a un 0,7%, con lo que puede desestimarse un efecto significativo (Anexo 17 segunda Adenda Excepcional), importante mencionar que en la Figura 6.7 del anexo 2 de la segunda Anexo Excepcional es posible verificar la modelación peatonal y vehicular realizada en Aimsun en el Enlace Rungue



Respecto de la circulación en bicicletas, cabe señalar se incorpora una modelación de ciclos en la presentación del Titular para ello se cuenta con mediciones de ciclos (bicicletas), las cuales se llevaron a cabo el día 20 de octubre del año 2021 en los que se midieron 7 puntos de control en el horario comprendido desde las 07:00 hrs hasta las 21:00 hrs, cuyos datos mostraron que el mayor flujo ocurre en el horario punta tarde, entre las 17 y 18 horas, con los siguientes flujos en sus puntos de observación:

- En el punto de control Enlace Rungue (PC_1), no contabilizó presencia de bicicletas. Asimismo, en el punto de control Enlace Rungue-Santa Elena (PC_1B), se contabilizaron 6 bicicletas.
- En el punto de control Acceso Caleu (PC_2), se contabilizaron 2 bicicletas.
- En el punto de control Ruta 5 (PC_3), no se detectaron bicicletas, lo que es concordante con la prohibición de circulación en ellas por carretera.
- En el punto de control Acceso Huertos Familiares (PC_4), se contabilizaron 2 bicicletas.
- En el punto de control, Entrada y Salida Huertos Familiares (PC_5), se contabilizaron 2 bicicletas. En este mismo punto de control se contabilizaron 23 bicicletas en el horario de 7 am a 9 pm.
- En el punto de control 6, Enlace Quilapilún se contabilizaron 4 bicicletas.

Los resultados permiten concluir que, considerando una velocidad promedio de 20 km/h, en el sector de enlace Rungue (correspondiente al sector más sensible) la situación para los ciclos se modifica de manera imperceptible, pues en el escenario con proyecto su velocidad disminuye solo en 17 centésimas de segundo, mientras que el tiempo de viaje aumenta sólo en 1,96 segundos. Cabe tener presente que el Proyecto no afecta la infraestructura existente para el desplazamiento en este medio, ni en general las estructuras, señaléticas ni equipamientos que faciliten el desplazamiento a través de esta modalidad de transporte. La situación con Proyecto implica modificaciones prácticamente imperceptibles en la condición de base de estos. De este modo, es posible concluir que no se proyectan efectos en la conectividad, tiempos de desplazamiento ni libre circulación ocupando este tipo de transporte.

Como se observa, para los grupos humanos que deben ingresar al Nudo Vial de Rungue (Rungue, Caleu y Montenegro), no se prevén efectos sobre la libre circulación, entendiendo que ellos podrán seguir desplazándose normalmente entre las distintas localidades del área de estudio, sin modificar el sentido de sus flujos ni su frecuencia. En términos de conectividad, en la medida que las rutas que permiten llegar a los destinos donde se dirigen los grupos humanos no se ven afectadas por el tránsito del Proyecto manteniendo la capacidad suficiente y sin afectar los flujos, esta no resulta afectada significativamente.

Por último, tampoco se prevén efectos relacionados con el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento, dado que un aumento en los tiempos de viaje de un 1,5% no es perceptible en estos términos, y los grupos humanos podrán continuar ocupando las rutas a la misma velocidad que hasta ahora. Los peatones por su parte sólo incrementarán sus tiempos de desplazamiento, exclusivamente en el Nudo Vial, en menos de un segundo, lo que no alcanza a ser perceptible y con ello no significativo.

En resumen, las modificaciones en los tiempos de desplazamiento con motivo de la ejecución del Proyecto son las que se indican a continuación, para el punto donde efectivamente ocurren, que corresponde al enlace Rungue:

Tabla 56. Variaciones en tiempos de desplazamiento por tipo de desplazamiento

Modos de desplazamiento	Tiempo de desplazamiento (seg) Enlace Rungue		
	Situación actual (Sin Proyecto)	Con Proyecto	Variación
Vehículo motorizado	122,35	124,13	1,5%
Peatones	36,23	36,49	0,7%
Ciclistas	197,9	199,86	0,99%

Fuente: Anexo 2: Actualización Análisis Impacto Vial



Finalmente, importante mencionar además que, respecto de la posibilidad de que los vehículos del Proyecto que utilizarán el Enlace Rungue podrían generar retrasos en el arco que va desde el Enlace Rungue hasta el ingreso a la autopista, se realizaron mediciones específicas en terreno en forma continua para el movimiento norte sur de los flujos en Santa Elena que se incorporan a la Ruta 5 Norte entre las 07:00 y 21:00 hr el día 03.08.2022, es decir, un día con flujos habituales con la finalidad de identificar la eventual formación de una cola de vehículos asociados al movimiento 320, el cual se identifica en la Figura 3.13 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional.

De los resultados obtenidos, se observa que, en la actualidad, es decir, en la situación “sin Proyecto” año 2022, no se registró cola vehicular en el movimiento 320. Se analizaron además los tiempos promedios entre intervalos de vehículos, observándose que, en todos los tramos horarios analizados, el intervalo de tiempo mínimo entre dos vehículos es de 0:01:13, el cual ocurre entre las 07:00 y 08:00 hrs, donde cada 73 segundos (intervalos entre vehículos o “headways”) pasan 0,93 vehículos. Es decir, en el peor escenario en la actualidad, el valor de tiempo entre vehículos mínimo es de 73 segundos, lo cual explica que durante todo el día en que se realizaron mediciones de tránsito en la pista de incorporación al sur de la Ruta 5 desde el Enlace Rungue, es decir en la Situación Actual año 2022, no se registró congestión vehicular.

Y, en atención a lo requerido en la observación 3.3 del ICSARA enviado mediante carta N°202213103483 del 14 de julio de 2022, se hizo una completa revisión del banco de proyectos disponible en el SEIA para la comuna de Til Til, constatándose 188 proyectos que cuentan con RCA favorable. De estos, se eliminaron todos los proyectos que, a la fecha del levantamiento de datos en terreno de la línea de base de flujo vehicular (octubre de 2021), se encontraban ya en fase de operación debido a que se trataría de proyectos cuyos flujos vehiculares formarían parte de la línea de base medida en terreno. Aplicado el filtro, finalmente se identificaron 16 proyectos cuyos flujos informados deberían incorporarse o sumarse a los resultados medidos en el trabajo de levantamiento de línea de base y que, por lo tanto, podrían producirse en el futuro y adicionarse a los flujos asociados al proyecto CIGRI. Estos flujos fueron entonces incorporados en la modelación de tráfico proyectada para el año 2029, de manera de determinar el impacto vial del proyecto CIGRI bajo un supuesto extremadamente desfavorable.

Con todo lo anterior, es posible descartar fundadamente afectación significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos en el área de influencia del Proyecto, en los términos indicados en el D.S. N° 40/2012 del MMA, Reglamento del SEIA.

Observación: *La fauna: En relación a la fauna se considera al cóndor, el cual está en estado de vulnerabilidad y es evidente y es evidente que las faenas propias del proyecto los perturbarán. Los pocos cóndores que tenemos en la zona dejarán de existir.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. . Según consta en el procedimiento de evaluación, tal como se indica en el Capítulo 3 de Línea de Base (link https://seia.sea.gob.cl/archivos/2015/06/11/Capitulo_3.zip), Durante las campañas de terreno realizadas para el Proyecto, se muestrearon las diversas taxas correspondientes a la fauna terrestres, lo cual se realizaron 302 puntos de muestreo.

A través de la anterior metodología, se lograron identificar 36 especies de aves, ocho especies de mamíferos y cuatro especies de reptiles, observándose en total 48 especies en el área de estudio del proyecto. Por otro lado se determina un total de 45 especies en la zona de influencia del Proyecto, de las cuales 35 corresponden a aves, ocho a mamíferos y tres a reptiles.

Las especies identificadas son todas de amplia distribución siendo todas componentes comunes en el área de estudio. La presencia de estas especies no es dependiente de hábitats únicos, pudiendo ser observadas en sectores altamente degradados. Del mismo modo no se identifican especies consideradas como especialistas de hábitats.

Para el área en estudio se identificaron tres unidades homogéneas, de las cuales solo dos se encuentran presentes en el área de influencia. No se identificaron diferencias entre los ambientes en relación a la



abundancia, riqueza o superficie, por lo que se concluye que la fauna ocupa de igual manera los ambientes descritos, sin detectar hábitats especializados o exclusivos.

Se identificaron individuos pertenecientes a tres especies de fauna consideradas como amenazadas según la normativa vigente: el cóndor (*Vultur gryphus*); el cururo (*Spalacopus cyanus*) y la culebra de cola larga (*Philodryas chamissonis*), las dos últimas tienen hábitat en el área de estudio, mientras que el cóndor se observó en sobrevuelo, en época de invierno, cuando se interna en el valle en búsqueda de alimento.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN
Cóndor	<i>Vultur gryphus</i>	V
Cururo	<i>Spalacopus cyanus</i>	P
Yaca	<i>Thylamys elegans</i>	R
Culebra Cola Larga	<i>Philodryas chamissonis</i>	V
Lagartija oscura	<i>Liolaemus fuscus</i>	LC
Lagartija lemniscata	<i>Liolaemus lemniscatus</i>	LC

Se determinó que el Proyecto podría producir afectación de ejemplares de fauna nativa de baja movilidad y fragmentación del hábitat. Se considera como hábitat a un sector del espacio que reúne ciertas condiciones que permiten la existencia y desarrollo de algunas especies. La pérdida de hábitat corresponde a la remoción total del suelo, vegetación o cuerpos de agua, lo que modifica significativamente las condiciones y recursos para la existencia de muchas especies.

En relación a lo anterior, en terreno no se identifican hábitats exclusivos, es más, las especies presentes en el sector tienen un comportamiento generalista lo que implica que no se encuentran asociados a un hábitat en particular. Además, se establece que el ambiente presente en el sector (bosque de espinos) se encuentra ampliamente repartido en la zona en estudio.

En relación a la fragmentación de hábitat, ésta se reconoce cuando por el efecto de la construcción e implantación de obras, se fracciona un hábitat produciendo la incomunicación entre individuos de una población, disminuyendo el pool genético. Este evento obliga a una subdivisión de poblaciones, disminuyendo la variabilidad, lo que se traduce eventualmente en una disminución del número de los individuos.

En términos ecológicos, se determina que los hábitats presentes en la zona se encuentran fuertemente intervenidos, estando en la actualidad manejados para actividad agrícola puntual, además de colindar con la Ruta -5 Norte. Por ello, se considera que los hábitats se encuentran actualmente fragmentados. Además, se considera que en la zona de proyecto no existe un recurso natural, como ríos, lagos u otros, que sean requeridos por la fauna local y que el proyecto fuese a interrumpir el acceso a éstos.

En relación al efecto que se produce por la corta de vegetación, ésta se acota al área de obras del Proyecto, dentro del área de Proyecto los individuos de especies de baja movilidad serán rescatados y ahuyentados respecto a los antecedentes presentados en el Capítulo 12 donde se solicita el Permiso Ambiental Sectorial 146 para efectuar estas acciones. El efecto que se produce por tanto, es local y remitido al área de intervención directa.



Se descartan efectos sobre la fauna debido al ruido producido por las obras del Proyecto, tal como se aprecia en la tabla a continuación, la modelación realizada arroja valores inferiores a la normativa de referencia para fauna.

A continuación se presentan los niveles obtenidos para las 3 etapas en los puntos de evaluación de fauna.

Punto	NPSeq [dB]			
	Construcción		Operación	Cierre
	Inicial	Operación		
F1	77	64	68	68
F2	60	49	41	45
F3	66	55	58	64
F4	43	32	37	40

Los niveles estimados en los puntos de fauna oscilan entre 32 y 77 dB para la etapa de construcción, entre 37 y 68dB para la etapa de operación, y entre 40 y 68 dB para la etapa de cierre. Se pone especial énfasis en el punto F4, el cual corresponde al Sitio Prioritario El Roble, en el cual los niveles oscilan entre 32 y 43 dB, generando un bajo impacto acústico. La figura a continuación muestra el mapa de ruido para la fase 1 de construcción, la cual representa el peor escenario en términos acústicos, según lo indicado en la tabla anterior.

Debido a la inexistencia de una normativa nacional referida a los efectos del ruido en la fauna, se utiliza el criterio de la EPA (United States Environmental Protection Agency, “Effects of Noise on Wildlife and Other Animals”, 1971.), el cual señala que niveles indicados en diversos estudios internacionales establecen que se requiere una exposición de al menos 40 días con niveles por sobre los 95 dB medidos en el oído de un ave para producir efectos permanentes en el aparato auditivo de éstas. Por otro lado, niveles sobre 85 dB podrían producir trastornos en el comportamiento de aves silvestres, por ejemplo migraciones a sectores con menos niveles de ruido.

De igual manera, se indica que en los reptiles se obtiene una dosis destructiva con niveles sonoros sobre 114 dB y tiempo de exposición sobre 7 días, mientras que niveles en torno a 63 dB no generan cambios conductuales sobre otras especies de mamíferos mayores.

En cuanto a los mamíferos, los estudios dicen que a los ratones les toma 3 semanas recuperar la sensibilidad original del oído luego de exponerse a una fuente sonora de 95 dB a 4 metros de distancia durante 500 segundos de manera intermitente (intervalos de 25 segundos con 5 de “descanso”).

Los niveles generados por las faenas de construcción y cierre no superarán los 85 dB en los puntos receptores, por lo que no se esperan impactos sobre las aves.

Debido a que las faenas son temporales, la posible alteración de la fauna también lo será, considerando que en la etapa de operación no se emitirán niveles de ruido que sobrepasen 68 dB.

En relación a la disponibilidad de recursos, debido a que los individuos evaluados corresponden a especies que presentan un amplio ámbito de hogar, el efecto se considera como poco significativo debido a que se produce un desplazamiento de los individuos hacia otros sectores del hábitat.

En relación a las emisiones atmosféricas, la estimación y modelación de emisiones concluye que no existirá un efecto sobre la calidad del aire.



En cuanto al PTS tal como se ha mencionado, según lo indicado en el Estudio de Emisiones, adjunto en el Anexo 6-2, Apéndice del EIA, Anexos del Capítulo 6, no existirá un efecto significativo sobre la vegetación, por tanto se descartan efectos sobre la fauna silvestre. De la misma forma se descartan efectos debido a las modificaciones de quebradas y aumento de zonas impermeables.

Antes de iniciar las obras asociadas a la construcción del Proyecto se realizará un ahuyentamiento de cururos (*Spalacopus cyanus*) y rescate de los individuos de reptiles y micromamíferos pertenecientes a especies consideradas como de baja movilidad y que se encuentren bajo una categoría de conservación considerada como amenazadas de acuerdo a la legislación ambiental vigente. En el Capítulo 12 se encuentra el Permiso Ambiental Sectorial asociado a dicha medida.

Por tanto se concluye que el Proyecto no genera un efecto adverso significativo sobre la superficie con plantas, algas, hongos, animales silvestres y biota intervenida, explotada, alterada o manejada.

Observación: Degradación del terreno y la vegetación: *El proyecto CIGRI propone la degradación de 19,2 hectáreas para ser usada como área de relleno de seguridad con una capacidad de almacenamiento 3.049.300 m³ de residuos estabilizados y solidificados, entre otros. Además contempla 4 hectáreas de áreas de procesos (1,5 hectáreas para el área de valsas del líquido y 1,6 para los excedentes de excavación, unos 2 km de camino interiores y de accesos pavimentados) lo cual representa 27 hectáreas de suelo natural que serán impermeabilizadas.*

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se señala que:

El Proyecto considera la generación de un impacto significativo debido a la pérdida de suelo para la construcción de las obras contempladas para el funcionamiento de unidades de procesamiento y relleno de seguridad. La construcción del Proyecto implica, por tanto, pérdida de suelo agrícola de clases II(s) y III(s) que abarcan una superficie de 0,36 hectáreas de suelo Clase II(s) y 13,37 ha Clase III(s).

Asimismo, el Proyecto considera el impacto no significativo “Pérdida de espacio para el desarrollo de actividad de pastoreo individual”, dada la pérdida de espacio para la actividad de pastoreo. La extensión del impacto es local, ya que se reduce a las actividades que se realizan en el Fundo donde se emplazará el Proyecto, sin afectar a otros sectores. Por otro lado, la duración es de largo plazo, ya que el impacto se mantendrá durante todo la fase del Proyecto, percibiéndose también durante la operación y después del cierre.

Dado lo anterior, el proyecto adoptará medidas en relación a los suelos a intervenir y para ello, implementará un Plan de Compensación de Suelos, el que considera un plazo de ejecución estimado de dos años, el cual podrá ser ampliado en caso de requerirse a fin de cumplir con los objetivos planteados. El trabajo con los agricultores se enmarca en dos grandes líneas:

- Mejoras in situ (Plan de compensación propiamente tal).
- Capacitación técnica (como medida adicional al plan).

Cabe indicar que la superficie total de hectáreas que incluye el Plan de Compensación de Suelos corresponde a 20,6 ha; esto es, 150% respecto de los suelos a intervenir por el Proyecto.

Los terrenos seleccionados en la Región Metropolitana se presentan en el Anexo 25 “Plan de Compensación de Suelos” de la Adenda Complementaria. Las medidas descritas en el Plan de Compensación se ejecutarán dentro de los 6 meses de iniciada la construcción del Proyecto, y en un plazo no mayor a 18 meses desde la obtención de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) favorable al Proyecto.



27.- Observante: Sabina Martínez:

Observación: Ruido y vibración: Según el decreto 3811 del Ministerio del Medio Ambiente establece niveles máximos permisibles (NPC) en decibeles de presión sonora corregido en la Tabla 5-1 niveles máximos permisibles de presión sonora corregidos en la zona rural de 7 a 21 horas menos calor entre ruido de fondo + 10 NPC ZONA II: 65 (nuevo)

Periodo diurno proyecto: entre 57 y 64 dba

Mínimo 42 a 58 dba, ruido de fondo + 10

NPC ZONA III: 50 nuevo

Los niveles nocturnos producidos por proyecto fluctúan entre 65 y 73 que sobrepasa la norma, riesgo para la salud de la población considerando que es la empresa Río Claro que están emitiendo ruido en decibeles altos para la población, hasta altas horas de la noche, agro cal con la chancadora.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. . Según consta en el procedimiento de evaluación ambiental, durante la construcción del Proyecto se podría producir un deterioro temporal de la calidad del aire debido a las actividades que implican movimiento de tierras, además de la circulación de vehículos y otras actividades menores.

Debido a las actividades durante la fase de construcción del Proyecto, principalmente las asociadas a movimiento de tierra, lo que tendría un efecto temporal sobre la calidad del aire por emisiones de material particulado, es posible concluir que no se generarán los efectos, características o circunstancias que dan origen a la necesidad de presentar un EIA; es decir, que para este componente no se presenta riesgo para la salud de la población (Artículo 11 letra a) de la Ley 19.300 y Artículo 5 RSEIA), ya que este proyecto supera los límites establecidos en el artículo 98 del D.S. N°66/2009 para el contaminante MP10 y NOx de acuerdo a la Tabla anterior. Estas emisiones deberán ser aumentadas en un 150% según lo establecido en el artículo 98 del PPDA a objeto de la presentación por parte del el Titular de un Programa de Compensación de Emisiones.. Asimismo, se descarta la presencia de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales (Artículo 11 letra b) de la Ley 19.300 y Artículo 6 RSEIA), toda vez que, según la modelación presentada, el efecto se considera local y acotado a ciertos periodos en el tiempo, en la zona donde se emplazarán las obras del Proyecto. Esto confirma el hecho que las emisiones no generan un impacto negativo más allá de la zona específica de emplazamiento del Proyecto ni de su área de influencia.

En relación a lo anterior, el Proyecto contempla la emisión de contaminantes atmosféricos tanto durante la construcción como durante sus fases de operación y cierre.

La tabla que se presenta a continuación contiene los resultados de la estimación para material particulado, NOx, SOx, CO para las fases de construcción, operación y cierre y la comparación con los valores de emisión establecidos en el Artículo 98 del PPDA.

AÑO	Emisiones Totales MP10 [Ton/año]	Límite MP10 Art. 98 PPDA DS 66/2009	Emisiones Totales NOx [Ton/año]	Límite NOx Art. 98 PPDA DS 66/2009	Contaminante a compensar



Año 0	22,63	2,5	7,027	8	MP10
Año 1	12,18	2,5	5,705	8	MP10
Año 2	3,33	2,5	3,456	8	MP10
Año 3	7,08	2,5	4,541	8	MP10
Año 4	17,92	2,5	7,879	8	MP10
Año 5	9,46	2,5	6,023	8	MP10
Año 6	16,79	2,5	7,843	8	MP10
Año 7	9,17	2,5	5,714	8	MP10
Año 8	7,39	2,5	5,371	8	MP10
Año 9	16,48	2,5	7,731	8	MP10
Año 10	9,42	2,5	6,037	8	MP10
Año 11	6,98	2,5	5,035	8	MP10
Año 12	16,02	2,5	7,572	8	MP10
Año 13	6,98	2,5	5,035	8	MP10
Año 14	9,48	2,5	6,049	8	MP10
Año 15	15,19	2,5	7,352	8	MP10
Año 16	6,98	2,5	5,035	8	MP10
Año 17	10,39	2,5	6,703	8	MP10
Año 18	7,11	2,5	5,137	8	MP10
Año 19	17,15	2,5	8,40	8	MP10 y NOx
Año 20	7,97	2,5	5,662	8	MP10
Año 21	7,12	2,5	5,137	8	MP10
Año 22	13,35	2,5	7,966	8	MP10
Año 23	7,12	2,5	5,137	8	MP10
Año 24	7,65	2,5	5,357	8	MP10
Año 25	13,10	2,5	7,740	8	MP10
Año 26	7,13	2,5	5,286	8	MP10
Año 27	8,99	2,5	5,914	8	MP10
Año 28	5,81	2,5	5,025	8	MP10

Artículo 98 del PPDA

Parámetro (ton/año)	Límite art. 98 PPDA (ton/año)
<i>MP₁₀</i>	2,5
<i>NO_x</i>	8
<i>SO_x</i>	50

Tal como se puede observar, existirá emisión de material particulado sobre los niveles establecidos en el Artículo 98 del PPDA, por lo cual el Proyecto, en virtud del cumplimiento normativo que impone el PPDA, deberá compensar sus emisiones.

En relación a las emisiones producto de las reacciones llevadas a cabo en las unidades de procesos, las emisiones de polvos y gases generados serán controladas por el sistema de abatimiento de gases conformado por dos etapas de control: filtro de mangas y filtro químico de carbón activado, lo anterior se puede verificar en la información contenida en el Capítulo 1 del presente EIA.

Las formas de abatimiento de emisiones para cada una de las unidades del centro CIGRI se describen a continuación:

- En la unidad de RISES ,las emisiones de polvos y gases generados en las mismas reacciones y en particular en las reacciones exotérmicas serán controladas en su totalidad por el sistema de abatimiento de gases conformado por dos etapas de control: filtro de mangas y filtro químico de carbón activado.
- En la unidad de RILES, las emisiones de polvos, gases, vapores y aerosoles generados en las mismas reacciones y, en particular, en las reacciones exotérmicas, serán controladas en su totalidad por el sistema



de abatimiento de gases conformado por tres etapas de control: scrubber húmedo, filtro químico de carbón activado y el equipo de oxidación térmica.

- En la unidad RRR para tratamiento de residuos Inflamables y elementos reciclables y reutilizables las emisiones de polvos y gases generados en las mismas reacciones y, en particular, en las reacciones exotérmicas, serán controladas en su totalidad por el sistema de abatimiento de gases conformado por dos etapas de control: filtro de mangas y filtro químico de carbón activado.
- En la unidad de Recuperación de metales para residuos sólidos y líquidos con contenidos metálicos, las emisiones de polvos y gases generados en las mismas reacciones y, en particular, en las reacciones exotérmicas serán controladas en su totalidad por el sistema de abatimiento de gases conformado por dos etapas de control: filtro de mangas y filtro químico de carbón activado.

La planta de tratamiento de Riles contará con un sistema de tratamiento de gases basado en un scrubber húmedo en contracorriente, seguido por un filtro químico de alto tiempo de residencia a base de carbón especialmente diseñado para controlar las posibles corrientes de compuestos ácidos y no condensables o COV y una etapa solución final basado en la oxidación térmica para COV y aromáticos.

A partir de la estimación de emisiones se ha descrito que serán emanados los siguientes gases posteriormente al paso por los sistemas de filtro antes descritos.

Componente	Emisión Año	Emisión día	Emisión hora
SO _x	3,51 t/año	19,92 kg/día	5,50 kg/h
Cl ₂	0,25 t/año	7,98 kg/día	1,99 kg/h
NO _x	0,05 t/año	5,99 kg/día	1, 50 kg/h
COV	1,99 t/año	7,68 kg/día	1,02 kg/h

En cuanto a la modelación de material particulado, los resultados obtenidos se muestran en la figura 82 y 83 de la Adenda (link https://seia.sea.gob.cl/archivos/2016/01/14/Adenda_1_.pdf)

A nivel de dispersión de contaminantes se puede apreciar, que no se superará la norma de calidad de aire para Material Particulado inferior a 10 micrones para ninguna de las etapas del Proyecto. Esto confirma el hecho que las emisiones no generarán un impacto negativo en la calidad del aire en el área de influencia del Proyecto. En cuanto a la modelación de NO₂, SO_x y Cl₂ los resultados obtenidos se muestran en las figuras 84, 85, 86, 87, 88 y 89 de la Adenda (link https://seia.sea.gob.cl/archivos/2016/01/14/Adenda_1_.pdf)

En cuanto al material particulado sedimentable (MPS), la estimación de emisiones ha establecido que existirá una emisión de 0,008 ug/m² día, éste fue modelado a fin de determinar el área de influencia y las áreas de mayor efecto. (Ver Figura 90 de la Adenda)

A partir de los resultados anteriores, se puede concluir que las emisiones estimadas, para la etapa de construcción del Proyecto, no son relevantes desde el punto de vista ambiental. Lo anterior se debe, por una parte, porque la fuentes emisoras asociadas presentan bajos niveles de generación de contaminantes atmosféricos y, por otra parte, porque las actividades emisoras son de corta duración dentro de la etapa de construcción. Adicionalmente, las emisiones ocurren en un área amplia del Proyecto y no todas concentradas en un mismo lugar.

Cabe destacar que para la mayoría de los parámetros claves de las respectivas fórmulas de estimación de emisiones, se han supuesto valores conservadores, con el objeto de determinar el escenario extremo en término de emisiones totales del Proyecto. De esta forma, las emisiones reales que generará el Proyecto serán menores a las previstas en el Estudio, toda vez que adicionalmente se consideran las siguientes medidas de control de emisiones pertinentes:

- Utilización de vehículos y maquinaria certificados y de fabricación reciente.
- Verificación y registro de mantenciones adecuados de vehículos, maquinarias, motores y generadores).
- Velocidad controlada de circulación de vehículos dentro de las obras.
- Cubrimiento de materiales durante actividades de transporte y cubrimiento de acopios eventuales.
- Aplicación de material estabilizante en áreas de circulación recurrente (accesos) y humectación de áreas interiores (instalación de faenas, caminos interiores).



Este proyecto supera los límites establecidos en el artículo 98 del D.S. N°66/2009 para el contaminante MP10 y NO_x de acuerdo a la Tabla anterior. Estas emisiones deberán ser aumentadas en un 150% según lo establecido en el artículo 98 del PPDA a objeto de la presentación por parte del el Titular de un Programa de Compensación de Emisiones., como tampoco para NO₂ ni SO_x que son compuestos normados. Esto confirma el hecho que las emisiones no generan un impacto negativo en la zona de emplazamiento del Proyecto.

A modo referencial se ha incluido la dispersión de cloro gaseoso, del que no hay registro de norma de calidad atmosférica y cuyo valor se considera bajo por magnitud como por la rapidez con que se dispersa, alcanzando niveles muy bajos en el límite del predio del proyecto. La sedimentación de las partículas totales en suspensión (MPS) está muy por debajo de la norma de referencia de la confederación Suiza (200 mg/m²-día), que expresa la depositación en base diaria.

Adicionalmente, cabe mencionar que el titular ha realizado un análisis de situaciones de emergencia que pudiesen provocar emanación de gases peligrosos. Dicho análisis, contenido en la Actualización del Estudio de Consecuencias que se encuentra en el Anexo 46 de la Adenda (link https://seia.sea.gob.cl/archivos/2016/01/14/Anexos_43_44_45_46_47_48_y_49.zip), concluye lo siguiente:

1. De acuerdo a los Cálculos en el Anexo 2 de la Actualización del Estudio de Consecuencias (Anexo 46), el nivel de dosis de radiación térmica potencial a recibir por un cuerpo ubicado en el exterior de los límites de la Planta es inferior al suficiente para producir quemaduras de primer grado, por un tiempo de exposición de hasta 56 h. Esto indica que para el nivel de radiación térmica recibida ni la comunidad industrial anexa, ni el personal Planta, podría eventualmente verse afectado por este tipo de incidentes.
2. Para efectos de la exposición de otras construcciones interiores, el máximo nivel de exposición a radiación, viene indicada por la Unidad de Recuperación de Metales expuesta, siendo el nivel de radiación (inferior a 5.0 kW/m²), de esta forma las instalaciones interiores de la Planta no se verán afectadas por este tipo de incidente.
3. De acuerdo a los Cálculos en el Anexo 3, para efectos de la exposición por dispersión tóxica al límite de la Planta, producido por un derrame confinado en el pretil de soluciones ácidas, en Planta Riles L04, hacia el límite norponiente, en este caso en el escenario más desfavorable, (estabilidad atmosférica E nocturna), el máximo nivel de concentración de toxicidad es de 4.7 mg/m³ (en el caso de soluciones de ácido sulfúrico que tiene un IDLH de 15 mg/m³), y de 5.2x10⁻⁴ mg/m³ (en el caso de soluciones de ácido clorhídrico que tiene un IDLH de 73.6 mg/m³), se establece de esta forma que para el límite, las personas en el límite de la Planta no se verán afectadas por este tipo de incidente.
4. De esta forma, por los argumentos antes expuestos, se concluye que los accidentes analizados, NO superan los catalogados como Accidentes Peligrosos para la vida humana e instalaciones.

Producto de lo anterior, es posible concluir las emisiones atmosféricas no generarán riesgo para la salud de la población.

Respecto al ruido, se desarrolló un Estudio de Ruido y Vibraciones, el cual se adjunta en el Anexo 6-3 del Capítulo 17 Apéndice del EIA (link https://seia.sea.gob.cl/archivos/2015/06/11/Anexos_del_Capitulo_6.zip) Dada la localización del Proyecto, los receptores sensibles identificados corresponden a viviendas aisladas, distribuidas en torno de la Ruta 5 y distantes a más de 1 km de las unidades de planta y celdas de seguridad; no obstante que dos de ellas se localizan a menos de 350 m del acceso vial del Proyecto.

Debido a las labores con maquinarias, vehículos y tronaduras eventuales necesarios para construcción de obras de la planta y accesos, y su efecto en el incremento temporal del nivel de ruido local, es posible concluir que no se generarán los efectos, características o circunstancias que dan origen a la necesidad de presentar un EIA; es decir que para este componente no se presenta riesgo para la salud de la población (Artículo 11 letra a) de la Ley 19.300 y Artículo 5 RSEIA) ya que los niveles de presión sonora se encuentran por debajo de los límites normativos del D.S. 38/11 del MMA. Asimismo, se descarta la presencia de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales (Artículo 11 letra b) de la Ley 19.300 y Artículo 6 RSEIA), toda vez que, según la modelación presentada, el efecto se considera local y acotado a ciertos periodos en el tiempo, en la zona donde se emplazarán las obras del Proyecto.

Complementario a lo anterior, de acuerdo al uso del suelo, la normativa aplicable indica que se está en presencia de suelo rural; no obstante lo cual, las mediciones de ruido basales en los receptores identificados en período diurno y nocturno, según lo establecido en el D.S. 38/11, del MMA, indican que los niveles de ruido en período diurno fluctúan entre 63 y 66 dBA, con mínimos entre 45 y 53 dBA y máximos entre 69 y 74 dBA, mientras que para el período nocturno los niveles oscilan entre 57 y 64 dBA, con mínimos entre 42 y 58 dBA,



los niveles máximos fluctúan entre 65 y 73 dBA, siendo las fuentes de ruido principales en dichos receptores el tráfico de la Ruta 5 Norte, el viento y el ruido propio de las viviendas.

A continuación se muestran los niveles obtenidos en dichas mediciones:

PERIODO DIURNO				
Punto	NPSeq	NPSmín	NPSmáx	Fuentes de ruido
R1	65	53	70	Tráfico ruta 5 norte, viento, animales domésticos.
R2	66	48	72	Tráfico ruta 5 norte, viento, insectos.
R3	64	45	74	Tráfico ruta 5 norte, viento.
R4	63	45	69	Tráfico ruta 5 norte, viento.
PERIODO NOCTURNO				
Punto	NPSeq	NPSmín	NPSmáx	Fuentes de ruido
R1	63	55	71	Tráfico ruta 5 norte, viento, animales domésticos.
R2	64	58	73	Tráfico ruta 5 norte, viento, insectos.
R3	57	42	65	Tráfico ruta 5 norte, viento.
R4	57	42	65	Tráfico ruta 5 norte, viento.

En cuanto a eventuales efectos del Proyecto, los niveles proyectados de ruido se han modelado considerando una fase inicial de construcción (año 0) donde se realizará las obras necesarias para el funcionamiento del Centro; es decir, caminos y accesos, obras de saneamiento, proyecto de aguas lluvias, proyecto sanitario, potabilización de agua, etc. y las obras atingentes a la construcción de las diferentes unidades de procesos y de las primeras celdas del relleno de seguridad, tal como se describen en el Capítulo 1. Desde el año 1 en adelante se construirá el relleno de seguridad y los balsas de agua lluvias/lixiviados, hasta aproximadamente el cierre del Proyecto.

Los niveles estimados de ruido para la primera etapa, por lo tanto, consideran la construcción simultánea del camino de acceso, del Centro y de la primera parte del Relleno, cada uno de ellos con sus frentes de trabajo totales suponiendo el funcionamiento simultáneo de todas las fuentes de ruido a la menor distancia de los receptores sensibles, de tal manera de representar el escenario más desfavorable al cual podrían verse enfrentados los receptores. Para la segunda etapa, se considera únicamente la construcción de las celdas del Relleno de forma paralela a la operación del Centro.

En la fase de operación se considera el funcionamiento de las unidades de planta más la actividad de operación de las celdas de seguridad. Para finalizar, durante el año 29 al 30 se realizará la etapa de cierre y abandono del Proyecto.

La tabla siguiente se realiza la evaluación normativa correspondiente a la fase de Construcción:

Punto receptor	Niveles Estimados [dBA]		Límite Diurno D.S.38/11 [dBA]	Exceso [dBA]		¿Cumple Norma?	
	Construcción Inicial	Construcción y Operación		Construcción Inicial	Construcción y Operación	Construcción Inicial	Construcción y Operación
R1	49	47	65	0	0	Sí	Sí
R2	52	49	65	0	0	Sí	Sí
R3	44	36	65	0	0	Sí	Sí
R4	38	30	65	0	0	Sí	Sí

Como puede observarse, los niveles estimados durante la fase de construcción cumplen con los límites establecidos en el D.S. 38/11 del MMA.

En relación con la fase de operación, la evaluación se efectúa en período diurno y nocturno.

La tabla siguiente resume los niveles de ruido proyectados en las diversas actividades de operación futura del Proyecto.

Punto receptor	Niveles Proyectados [dBA]	Límite Diurno D.S.38/11 [dBA]	Exceso [dBA]	¿Cumple Norma?



R1	36	50	0	Sí
R2	40	50	0	Sí
R3	31	50	0	Sí
R4	26	50	0	Sí

Como puede observarse, los niveles estimados durante la fase de operación cumplen con los límites establecidos en el D.S. 38/11 del MMA.

La evaluación en la fase de cierre del Proyecto se efectúa sólo en período diurno. En la siguiente tabla se presenta la evaluación normativa:

Punto receptor	Niveles Proyectados [dBA]	Límite Diurno D.S.38/11 [dBA]	Exceso [dBA]	¿Cumple Norma?
R1	41	65	0	Sí
R2	46	65	0	Sí
R3	40	65	0	Sí
R4	34	65	0	Sí

Como puede observarse, los niveles estimados durante la fase de cierre cumplen con los límites establecidos en el D.S. 38/11 del MMA.

Adicionalmente a lo anterior, el Proyecto contempló la evaluación de ruido por fuentes móviles en los receptores cercanos del nudo vial Rungue. De acuerdo a los resultados obtenidos y a la comparación con normativa internacional (FTA, USA) se puede concluir que el Proyecto no generará impactos ambientales significativos en dichos receptores.

Observación: Tránsito: *Es necesario destacar que el proyecto CICGRI afecta a los de Rungue, Caleu y Huertos Familiares, especialmente en relación a la restricción a la libre circulación, conectividad al acceso a bienes y equipamientos básicos debido al notable incremento de flujo de camiones que transportan los residuos peligrosos y los insumos químicos para su tratamiento. Se supone que dichos viajes deben ser a baja velocidad, debido a la peligrosa carga que trasladan los camiones, lo cual dificulta enormemente la conectividad de la comuna de Til- Til, además de trastornos físicos y psicológicos en la población de Til Til, Rungue, tales como miedo, accidentes, ansiedad, problemas de sueño, presión alta, estrés, entre otros, debido a la posibilidad de accidentes de derrame y de emanaciones de los residuos peligrosos y contaminantes, durante la trayectoria de los viajes y durante la faena de la operación de la planta.*

Este hecho vulnera el artículo 7 del RSEIA.

Sin contar los camiones que transitan de las otras empresas, KDM, GERSA, Río Claro, Agro Cal (camiones con caliza), Servinor (Transporte de aguas servidas), tránsito escolar; vehículos particulares (fin de semana largo)

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. .

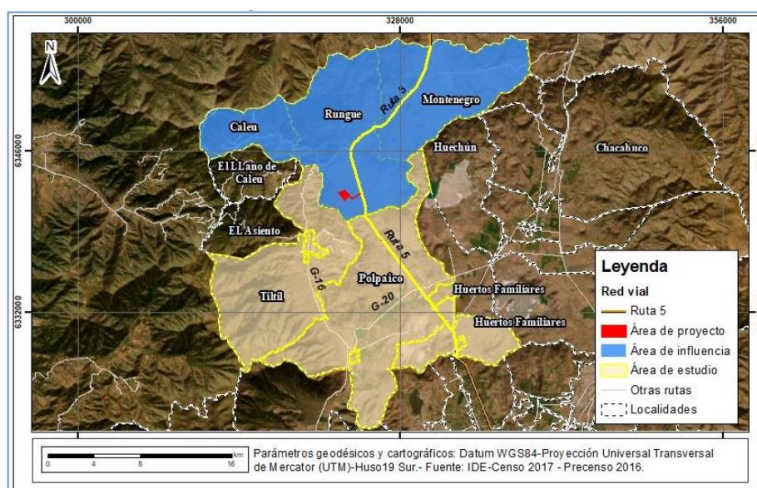
En relación al literal b) del Art. 7 del RSEIA, en primer lugar, mencionar que los grupos humanos del área estudiada por el Titular circulan habitualmente por la Ruta 5, que conecta las distintas localidades con los centros urbanos principales, que corresponden a Tilt y Huertos Familiares en la comuna, además de Colina y el Gran Santiago en la misma Región, y las ciudades de la Provincia del Aconcagua en la Región de Valparaíso, entre otras.

El Titular del proyecto declara en la segunda Adenda Excepcional que: *fue posible confirmar que el flujo inducido del Proyecto, en particular en el enlace Rungue, corresponde al factor potencialmente generador de interferencias con los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos de tres localidades. A partir de esta conclusión, fue posible delimitar el área de influencia a las localidades de Rungue, Caleu y Montenegro, cuyos*



grupos humanos, usuarios habituales del Nudo Vial Rungue, podrían advertir alteración en sus tiempos de desplazamiento debido al Proyecto, las que, de todos modos, no resultan significativas.

Figura 1. Área de Influencia de Medio Humano.



Fuente. Figura 6 segunda Adenda Excepcional.

En relación con el análisis de estacionalidad, con el objetivo de desarrollar la evaluación del impacto vial bajo una peor condición de evaluación, es importante disponer de los datos a incorporar al modelo en la época más desfavorable. En este sentido los registros que realiza la Dirección de Vialidad son una muestra representativa de la variación estacional que se registran durante un año en algún punto de estudio, de la figura 3.1 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, se observa que el Punto de Control N° 72 es el único punto que se encuentra dentro del área de estudio, por lo que es considerado en el análisis. Cualquier otro punto que se encuentre fuera del área de estudio no sería representativo del comportamiento del flujo vehicular del sector, no afectan el área de estudio, por lo que no serán considerados para el presente análisis. Dicho punto corresponde al camino Rungue-Lo Echevers de la Ruta G-16, ubicado al norte del proyecto.

Del gráfico de la Figura 3.2 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, se observa que en promedio 741 vehículos transitaban en forma diaria durante el año 2021 y que 724 vehículos transitaban en promedio en forma diaria durante el verano (-2.3% inferior que el promedio anual), 676 vehículos transitaban en promedio en forma diaria durante el invierno (-8.7% menos que el promedio anual) y que 822 vehículos transitaban en promedio en forma diaria durante la primavera (+11.0% superior que el promedio anual).

Por lo tanto, que el mayor flujo vehicular se registra durante el período de Octubre (mes de primavera), el cual corresponde al período más crítico en términos de flujos vehiculares, ya que es la peor condición base, y dado que las mediciones de flujo vehicular se realizaron durante la temporada de primavera, no es necesario aplicar un factor de corrección de los flujos medidos.

Es así como, durante la tercera semana de octubre del año 2021, entre el lunes 18 y viernes 22 de octubre, se realizó un levantamiento en terreno de las condiciones actuales de operatividad de la vialidad en el área de estudio, esto es: 1. Catastro Fotográfico del Sector 2. Grabación de Videos 3. Mediciones de flujo vehiculares. 4. Mediciones de velocidad de operación. Las mediciones de flujos vehiculares y de velocidades de operación en el área de estudio se encuentran en “Anexo 1.- Mediciones Flujos vehiculares” y “Anexo 3.- Mediciones Velocidades” de la segunda Adenda Excepcional. Adicionalmente, se desarrollaron mediciones de velocidad en terreno el día 20.10.2022 con la finalidad de determinar la velocidad en los distintos tramos viales del área de estudio, datos que son empleados como insumo para realizar la calibración del modelo Saturn.

Por otro lado, para definir la periodización (la cual tiene objetivo principal encontrar, a lo largo del día, lapsos de tiempo característicos), se realizaron mediciones continuas de flujos vehiculares el miércoles 20 de octubre del año 2021 desde las 07:00 hrs hasta las 21:00 hrs, en los siguientes puntos que se encuentran dentro del área de estudio, indicándose el tipo de regulación:

Tabla 52. Puntos de Control Mediciones Flujos Vehiculares



PC	Cruce	Tipo Regulación
1	Enlace Rungue	PARE
1B	Enlace Rungue/Santa Elena	PARE
2	Acceso Caleu	PARE
3	Ruta 5 (Frente al proyecto CIGRI)	CEDA EL PASO
4	Acceso Huertos Familiares Sur	PARE
5	Acceso Huertos Familiares Norte	PARE
6	Enlace Quilapilun-Polpaico	CEDA EL PASO

Fuente: Tabla 2 anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

En el punto 3.3.2 del anexo de la segunda Adenda Excepcional, se presenta el diagrama de movimientos medidos en los puntos de control anteriormente mencionados y medidos en terreno. Ahora bien, en el informe presentado por el Titular, tanto para el modo motorizado como en el no motorizado, se evaluó el impacto vial en el área de estudio en Saturn y el impacto vial del proyecto en el Enlace Rungue en Aimsun en la hora más crítica, **la cual ocurre para ambos casos en un día laboral entre las 17:00-18:00 hrs.**

El Estudio de Impacto Vial presentado en la segunda Adenda Excepcional, se indicó que la mayoría de los vehículos que circulan por todos los puntos de medición corresponden a vehículos livianos (76%), seguidos de camiones de dos ejes (21%) (punto 3.4 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional). Se presenta a continuación una tabla donde es posible verificar la capacidad de los tramos en relación al tipo de vía, la capacidad de las vías, los flujos actualizados al 2029 sin y con proyecto y los niveles de servicio, para orientación de ellos tramos se sugiere mirar las imágenes 5.7 y 5.8 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional.

Tabla. Nivel de Servicio de Enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio.

NodoA	NodoB	Tipo Vía	Capacidad (veh/hora)	Escenario Base 2029			Escenario Base con Proyecto 2029			Nivel Servicio		Variación Densidad (veh/km)
				Flujo	Grado Saturación	Densidad	Flujo	Grado Saturación	Densidad	Base 2029	Base con Proyecto 2029	
				(veh/hra)	%	(veh/km)	(veh/hra)	%	(veh/km)			
1102	1109	Enlace Rungue	1792	126.5	7.1%	2.88	315.5	17.6%	7.17	A	B	4.3
1103	1102		1428	71.5	5.0%	2.04	260.5	18.2%	7.45	A	B	5.4
1104	1103		1487	179.3	12.1%	4.72	368.3	24.1%	9.69	A	B	5.0
1105	1104		1800	75.6	4.2%	1.99	264.6	14.7%	6.96	A	B	5.0
1108	1113		1800	50.9	2.8%	0.82	239.9	13.3%	3.87	A	A	3.0
1109	1111	Converge a la autopista (Enlace Rungue)	1440	124.7	8.7%	2.04	313.7	21.8%	5.14	A	A	3.1
1113	1105		1800	75.6	4.2%	1.34	264.6	14.7%	6.31	A	B	5.0
1603	1611	Enlace Quilapilun	1440	49.3	3.4%	1.90	88.8	6.2%	3.42	A	A	1.5
1605	1603		1698	205.2	12.1%	5.40	244.7	14.8%	6.44	A	B	1.0
1606	1605		1800	205.2	11.4%	5.39	244.7	13.6%	6.43	A	B	1.0
1608	1606		473	99	21.0%	2.68	138.5	29.3%	3.74	A	A	1.1
1611	1604		1440	101.5	7.0%	2.67	141	9.8%	3.71	A	A	1.0

Fuente. Tabla 23anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Cabe señalar que la conectividad entre las distintas localidades del área de estudio considera adicionalmente el uso de las Rutas G-16 y G-20. La primera de ellas opera en paralelo a la Ruta 5, mientras la segunda permite la conexión entre la G-16 y la Ruta 5.

Los grupos humanos cuentan con dos vías alternativas disponibles para el desplazamiento:

- 1) La Ruta G-16, que conecta con Tiltill, localidad que concentra una mayor oferta de bienes y servicios, y que ha sido identificada además con una alternativa atractiva por parte del Gobierno Regional.
- 2) La Ruta 5, que permite el acceso a Huertos Familiares y Tiltill para suplir la demanda de servicios y bienes, y comparte sus usos con otros usuarios que no provienen de las localidades y que necesitan desplazarse para distintos efectos, conectando otras áreas entre sí para usos comerciales, industriales y personales. Cabe señalar que esta ruta permite a la vez el desplazamiento del transporte público que usa esta ruta, razón por la cual cuenta con una serie de paraderos y pasarelas en los tramos.

La Ruta 5 es utilizada también por el Proyecto, en los siguientes tramos y direcciones:

- Ruta de Ingreso desde el Sur: Los vehículos que ingresen desde el sur lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección sur a norte (calzada oriente). Deberán tomar la salida hacia la localidad de Rungue y realizar la maniobra de retorno hacia el sur en el Enlace Rungue (km 54) accediendo nuevamente a la Ruta 5 norte



circulando en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto CIGRI en el Km 50,6.

- Ruta de Ingreso desde el Norte: Los vehículos que ingresen desde el norte lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto CIGRI en el Km 50,6.

- Ruta de Egreso: La salida de los vehículos desde el proyecto CIGRI será siempre a través del camino privado y el acceso habilitado en el Km 50,6 de la Ruta 5 norte, calzada poniente, mediante la pista de aceleración habilitada para ingresar a la Ruta 5 norte y circular en dirección norte a sur. Para tomar la dirección norte, los vehículos deberán tomar el Enlace Quilapilún, que les permite el cambio de pista.

En los referidos tramos, el Proyecto circulará con vehículos livianos y pesados. Al quinto año ocurre el escenario más desfavorable, al superponerse algunas actividades de construcción con operación, para lo cual se presenta el flujo en fase de construcción, operación y total:

Tabla 53. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Etapa de Construcción

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	2	2,5	2	0	2	0
Autos	8	1	8	0	8	0
Buses	1	2	1	0	1	0
Veh/día	11	-	11	0	11	0
Veq/día	15	-	15	0	15	0

Fuente: Tabla 13 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Tabla 54. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Etapa de Operación

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	65	2,5	54	11	54	11
Autos	45	1	35	10	35	10
Buses	3	2	3	0	3	0
Veh/día	113	-	92	21	92	21
Veq/día	214	-	176	38	176	38

Fuente: Tabla 12 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Tabla 55. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Total

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	67	2,5	56	11	56	11
Autos	53	1	43	10	43	10
Buses	4	2	4	0	4	0
Veh/día	124	-	103	21	103	21
Veq/día	229	-	191	38	191	38



Por lo tanto, de acuerdo con los datos, los flujos que generará el proyecto:

- Flujo operación 5° año operación:
 - o 45 vehículos livianos
 - o 65 vehículos pesados
 - o 3 buses de acercamiento (BIU)

Sumando 113 vehículos, lo cual corresponde a 214 veq/día.

- Flujo construcción 5° año operación:
 - o 8 vehículos livianos
 - o 2 vehículos pesados
 - o 1 bus

Sumando 11 vehículos, lo cual corresponde a 15 veq/día

Por lo que el proyecto CIGRI generará/atraerá un flujo de 124 vehículos/día, compuesto por 71 vehículos pesados (67 camiones + 4 buses) y 53 vehículos livianos particulares. **Este valor equivale a 229 veq/día** los cuales se incorporarán en las rutas que realizarán dentro del área de estudio.

Ahora bien, las intersecciones con las rutas utilizadas por los grupos humanos, susceptibles de ser afectadas por el Proyecto, corresponden a las siguientes:

- Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al norte. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro que viene desde la G-16.
- Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

Los resultados que provienen de la actualización del estudio de impacto vial para la localidad de Rungue, se presentan a continuación:

a) Conectividad vial

Los resultados de las modelaciones, que se desarrollaron particularmente en las intersecciones que permiten el acceso a las localidades, concluyeron que no existen modificaciones significativas en términos del nivel de servicio y las capacidades de la ruta (ver Tabla 23, Nivel de Servicio de Enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio del Anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional), como se indica a continuación:

- Respecto al nivel de servicio en el Enlace Rungue, el escenario “sin Proyecto” considera un nivel A (circulación a flujo libre, donde los usuarios, considerados en forma individual, están virtualmente exentos de los efectos de la presencia de otros en la circulación), mientras que el escenario con Proyecto al año 2029, de mayor movimiento, pasa a un nivel B (dentro del rango del flujo estable, aunque se empiezan a observar otros vehículos integrantes de la circulación, con lo que la libertad de selección de las velocidades deseadas sigue relativamente inafectada, aunque disminuye un poco la libertad de maniobra en relación con la del nivel de servicio A). La modificación entre ambos niveles es perceptible, pero su efecto en términos de conectividad es nulo, en la medida que se mantiene la opción de llegar a los destinos indicados, en los tiempos habituales. Esta variación, por otro lado, ocurre en las siguientes secciones del Nudo, con lo que la alteración se produce respecto de los siguientes flujos:

- o Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

- Respecto de los grados de saturación, el mayor valor observado corresponde a un 24,1% lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

- Respecto de las capacidades de la ruta en el Enlace Rungue, el tramo de capacidad mínima ofrece una capacidad de 1428 veh/hr. La situación con Proyecto indica que ella podría alcanzar un valor máximo de 260,5



veh/h, situación que continúa estando muy por debajo de la capacidad de la ruta. Adicionalmente, se proyecta una densidad de 7,45 veh/km lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

Se debe hacer hincapié que todos estos resultados se basan en un supuesto extremadamente conservador o desfavorable desde el punto de la vialidad, y además hipotético, asumiéndose que el 100% de la demanda estimada del proyecto de un día pasará o transitará en una hora, que además coincide con la hora de máximo tráfico de acuerdo con las mediciones efectuadas en terreno incorporándose además flujos probables que operarán para el año 2029 debido a la operación de otros proyectos. Ello implica que, en la práctica, el proyecto no tiene el potencial de desmejorar en forma relevante el nivel de servicio de las rutas consideradas.

- El efecto en términos de capacidades de la ruta afecta puntualmente el acceso a la localidad de Rungue.
- o Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

b) Tiempos de desplazamiento viales

Los resultados muestran modificaciones en los tiempos de desplazamiento prácticamente imperceptibles para los usuarios.

- Respecto de los tiempos de desplazamiento en el Enlace Rungue, la modelación AIMSUN realizada por el Titular muestra que el paso por el Enlace Rungue desde el sur implica pasar de 122,35 segundos de viaje a 124,13 segundos disminuyendo la velocidad, en el escenario más desfavorable, de 37,96 km/h a 37,39 km/h, es decir, una variación negativa de 1,5%. La variación en tiempos de desplazamiento es de 1,78 segundos adicionales (Figura 6.3 y 6.4 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional y Anexo 9.- Resultados Modelación Aimsun).

c) Libre circulación vial

Las direcciones de los flujos no se ven alteradas por el Proyecto. El Proyecto no requiere cortar el tránsito ni generar vías alternativas para su construcción, operación y cierre. Ninguna de las obras y acciones del Proyecto modifica tampoco la frecuencia existente, pues el Proyecto suma sus desplazamientos a los basales, sin reemplazarlos. Por otro lado, la forma de desplazamiento no se modifica: el tipo de vehículos que incorpora el Proyecto no son diferentes a los de la línea de base, y el Proyecto, al contar con sus propios medios de desplazamiento para sus trabajadores, tampoco interfiere en las formas de desplazamiento existentes.

Considerando el Nudo Vial de Rungue como parte gravitante del área de influencia, se evaluó también el efecto sobre desplazamientos peatonales.

En el sector del enlace Rungue, los cruces peatonales se producen a través de pasos no regulados a nivel de calle. La condición evaluada consideró una velocidad de 2.5 km/hr o 0,7 m/s, asociado a mujeres con niños (Tabla 27, Velocidades medias normales de peatones de distintos grupos en terreno llano y para densidades bajas, de la segunda Adenda Excepcional), que circulan por el nudo en 36,23 segundos. El incremento es equivalente a un 0,7%, con lo que puede desestimarse un efecto significativo (Anexo 17 segunda Adenda Excepcional), importante mencionar que en la Figura 6.7 del anexo 2 de la segunda Anexo Excepcional es posible verificar la modelación peatonal y vehicular realizada en Aimsun en el Enlace Rungue

Respecto de la circulación en bicicletas, cabe señalar se incorpora una modelación de ciclos en la presentación del Titular para ello se cuenta con mediciones de ciclos (bicicletas), las cuales se llevaron a cabo el día 20 de octubre del año 2021 en los que se midieron 7 puntos de control en el horario comprendido desde las 07:00 hrs hasta las 21:00 hrs, cuyos datos mostraron que el mayor flujo ocurre en el horario punta tarde, entre las 17 y 18 horas, con los siguientes flujos en sus puntos de observación:

- En el punto de control Enlace Rungue (PC_1), no contabilizó presencia de bicicletas. Asimismo, en el punto de control Enlace Rungue-Santa Elena (PC_1B), se contabilizaron 6 bicicletas.
- En el punto de control Acceso Caleu (PC_2), se contabilizaron 2 bicicletas.
- En el punto de control Ruta 5 (PC_3), no se detectaron bicicletas, lo que es concordante con la prohibición de circulación en ellas por carretera.



- En el punto de control Acceso Huertos Familiares (PC_4), se contabilizaron 2 bicicletas.
- En el punto de control, Entrada y Salida Huertos Familiares (PC_5), se contabilizaron 2 bicicletas. En este mismo punto de control se contabilizaron 23 bicicletas en el horario de 7 am a 9 pm.
- En el punto de control 6, Enlace Quilapilún se contabilizaron 4 bicicletas.

Los resultados permiten concluir que, considerando una velocidad promedio de 20 km/h, en el sector de enlace Rungue (correspondiente al sector más sensible) la situación para los ciclos se modifica de manera imperceptible, pues en el escenario con proyecto su velocidad disminuye solo en 17 centésimas de segundo, mientras que el tiempo de viaje aumenta sólo en 1,96 segundos. Cabe tener presente que el Proyecto no afecta la infraestructura existente para el desplazamiento en este medio, ni en general las estructuras, señaléticas ni equipamientos que faciliten el desplazamiento a través de esta modalidad de transporte. La situación con Proyecto implica modificaciones prácticamente imperceptibles en la condición de base de estos. De este modo, es posible concluir que no se proyectan efectos en la conectividad, tiempos de desplazamiento ni libre circulación ocupando este tipo de transporte.

Como se observa, para los grupos humanos que deben ingresar al Nudo Vial de Rungue (Rungue, Caleu y Montenegro), no se prevén efectos sobre la libre circulación, entendiendo que ellos podrán seguir desplazándose normalmente entre las distintas localidades del área de estudio, sin modificar el sentido de sus flujos ni su frecuencia. En términos de conectividad, en la medida que las rutas que permiten llegar a los destinos donde se dirigen los grupos humanos no se ven afectadas por el tránsito del Proyecto manteniendo la capacidad suficiente y sin afectar los flujos, esta no resulta afectada significativamente.

Por último, tampoco se prevén efectos relacionados con el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento, dado que un aumento en los tiempos de viaje de un 1,5% no es perceptible en estos términos, y los grupos humanos podrán continuar ocupando las rutas a la misma velocidad que hasta ahora. Los peatones por su parte sólo incrementarán sus tiempos de desplazamiento, exclusivamente en el Nudo Vial, en menos de un segundo, lo que no alcanza a ser perceptible y con ello no significativo.

En resumen, las modificaciones en los tiempos de desplazamiento con motivo de la ejecución del Proyecto son las que se indican a continuación, para el punto donde efectivamente ocurren, que corresponde al enlace Rungue:

Tabla 56. Variaciones en tiempos de desplazamiento por tipo de desplazamiento

Modos de desplazamiento	Tiempo de desplazamiento (seg) Enlace Rungue		
	Situación actual (Sin Proyecto)	Con Proyecto	Variación
Vehículo motorizado	122,35	124,13	1,5%
Peatones	36,23	36,49	0,7%
Ciclistas	197,9	199,86	0,99%

Fuente: Anexo 2: Actualización Análisis Impacto Vial

Finalmente, importante mencionar además que, respecto de la posibilidad de que los vehículos del Proyecto que utilizarán el Enlace Rungue podrían generar retrasos en el arco que va desde el Enlace Rungue hasta el ingreso a la autopista, se realizaron mediciones específicas en terreno en forma continua para el movimiento norte sur de los flujos en Santa Elena que se incorporan a la Ruta 5 Norte entre las 07:00 y 21:00 hr el día 03.08.2022, es decir, un día con flujos habituales con la finalidad de identificar la eventual formación de una cola de vehículos asociados al movimiento 320, el cual se identifica en la Figura 3.13 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional.

De los resultados obtenidos, se observa que, en la actualidad, es decir, en la situación “sin Proyecto” año 2022, no se registró cola vehicular en el movimiento 320. Se analizaron además los tiempos promedios entre intervalos de vehículos, observándose que, en todos los tramos horarios analizados, el intervalo de tiempo



mínimo entre dos vehículos es de 0:01:13, el cual ocurre entre las 07:00 y 08:00 hrs, donde cada 73 segundos (intervalos entre vehículos o "headways") pasan 0,93 vehículos. Es decir, en el peor escenario en la actualidad, el valor de tiempo entre vehículos mínimo es de 73 segundos, lo cual explica que durante todo el día en que se realizaron mediciones de tránsito en la pista de incorporación al sur de la Ruta 5 desde el Enlace Rungue, es decir en la Situación Actual año 2022, no se registró congestión vehicular.

Y, en atención a lo requerido en la observación 3.3 del ICSARA enviado mediante carta N°202213103483 del 14 de julio de 2022, se hizo una completa revisión del banco de proyectos disponible en el SEIA para la comuna de Til Til, constatándose 188 proyectos que cuentan con RCA favorable. De estos, se eliminaron todos los proyectos que, a la fecha del levantamiento de datos en terreno de la línea de base de flujo vehicular (octubre de 2021), se encontraban ya en fase de operación debido a que se trataría de proyectos cuyos flujos vehiculares formarían parte de la línea de base medida en terreno. Aplicado el filtro, finalmente se identificaron 16 proyectos cuyos flujos informados deberían incorporarse o sumarse a los resultados medidos en el trabajo de levantamiento de línea de base y que, por lo tanto, podrían producirse en el futuro y adicionarse a los flujos asociados al proyecto CIGRI. Estos flujos fueron entonces incorporados en la modelación de tráfico proyectada para el año 2029, de manera de determinar el impacto vial del proyecto CIGRI bajo un supuesto extremadamente desfavorable.

Con todo lo anterior, es posible descartar fundadamente afectación significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos en el área de influencia del Proyecto, en los términos indicados en el D.S. N° 40/2012 del MMA, Reglamento del SEIA.

28. Consejo Comunal Social y del medio Ambiente de Til-Til: Janet Mena Cortes, presidenta y Consuelo Gamboa De B. Secretaria

Observación: *El proyecto CIGRI presentado al SEA con fecha 22 de Junio de 2015 señala que como Tipología de Proyecto: "Plantas de tratamiento, disposición y/o eliminación de residuos peligrosos."*

En ningún caso hace referencia a la responsabilidad del transporte de los residuos peligrosos, ni de los insumos químicos necesarios para el tratamiento de los mismos, entre los que se contemplan ácidos, bases, como soda cáustica, agua oxigenada, cal, entre otros.

Por lo tanto, el actual proyecto presentado por la empresa CICLO representa una división del proyecto anteriormente presentado por la misma empresa en el cual consideraba un gran número de viajes diarios a través de la Ruta 5 norte desde Santiago hacia Rungue (Km 53) para devolverse hacia el Km 50,6 donde estaría la entrada al Centro de Recepción de CIGRI.

Por lo tanto, infringe el Artículo 14 del REA: Desarrollo de proyectos o actividades por etapas que señala:

"Los proponentes no podrán, a sabiendas, fraccionar sus proyectos o actividades con el objeto de variar el instrumento de evaluación o de eludir el ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Corresponderá a la Superintendencia determinar la infracción a esta obligación y requerir al proponente el ingreso adecuado, previo informe del Servicio."

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

El Proyecto no contempla la prestación del servicio de transporte de residuos, por lo que no contará con una flota de vehículos propios para realizar dicha actividad, dado que se restringirá a desarrollar actividades estrictamente relacionadas con la eliminación de residuos industriales dentro de sus instalaciones.



De acuerdo a esto, el Proyecto recibirá residuos industriales (peligrosos y no peligrosos), cuyos generadores corresponderán a terceras empresas de distintos rubros industriales, emplazadas en distintas localidades, quienes definen el destino de sus residuos, sobre la base de la contratación de un servicio de eliminación de ellos. La cantidad, tipo y frecuencia de generación de residuos varía ampliamente según generador y dado que son éstos quienes seleccionan el destino de sus residuos, también son los responsables de contratar el servicio de transporte hacia el destinatario autorizado para su eliminación.

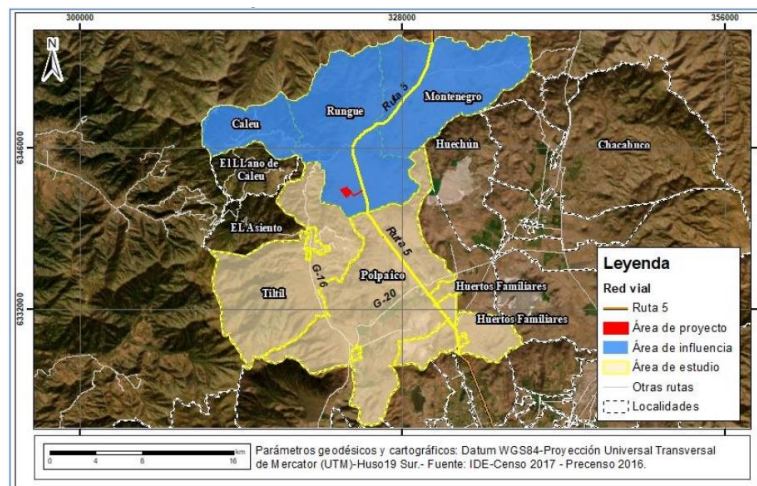
En este sentido, no se configura el fraccionamiento de proyectos señalado en artículo 11 bis de la Ley N° 19.300 y en el artículo 14 del Reglamento del SEIA, toda vez que no se incurre en la intención de variar el instrumento de evaluación ni de eludir el ingreso del proyecto al SEIA. El transporte de los residuos y sustancias peligrosas que serán destinados al Proyecto para su eliminación es una actividad que no será realizada por el Titular del Proyecto, sino que por empresas externas debidamente autorizadas para dicho efecto, que cumplan con las exigencias de las normas correspondientes, y con las medidas y acciones presente en los planes de contingencia y emergencia establecidos por el Proyecto.

En este mismo sentido,

En relación al literal b) del Art. 7 del RSEIA, en primer lugar, mencionar que los grupos humanos del área estudiada por el Titular circulan habitualmente por la Ruta 5, que conecta las distintas localidades con los centros urbanos principales, que corresponden a Tiltil y Huertos Familiares en la comuna, además de Colina y el Gran Santiago en la misma Región, y las ciudades de la Provincia del Aconcagua en la Región de Valparaíso, entre otras.

El Titular del proyecto declara en la segunda Adenda Excepcional que: *fue posible confirmar que el flujo inducido del Proyecto, en particular en el enlace Rungue, corresponde al factor potencialmente generador de interferencias con los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos de tres localidades. A partir de esta conclusión, fue posible delimitar el área de influencia a las localidades de Rungue, Caleu y Montenegro, cuyos grupos humanos, usuarios habituales del Nudo Vial Rungue, podrían advertir alteración en sus tiempos de desplazamiento debido al Proyecto, las que, de todos modos, no resultan significativas.*

Figura 1. Área de Influencia de Medio Humano.



Fuente. Figura 6 segunda Adenda Excepcional.

En relación con el análisis de estacionalidad, con el objetivo de desarrollar la evaluación del impacto vial bajo una peor condición de evaluación, es importante disponer de los datos a incorporar al modelo en la época más desfavorable. En este sentido los registros que realiza la Dirección de Vialidad son una muestra representativa de la variación estacional que se registran durante un año en algún punto de estudio, de la figura 3.1 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, se observa que el Punto de Control N° 72 es el único punto que se encuentra dentro del área de estudio, por lo que es considerado en el análisis. Cualquier otro punto que se encuentre fuera del área de estudio no sería representativo del comportamiento del flujo vehicular del sector,



no afectan el área de estudio, por lo que no serán considerados para el presente análisis. Dicho punto corresponde al camino Rungue-Lo Echevers de la Ruta G-16, ubicado al norte del proyecto.

Del gráfico de la Figura 3.2 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional, se observa que en promedio 741 vehículos transitaban en forma diaria durante el año 2021 y que 724 vehículos transitaban en promedio en forma diaria durante el verano (-2.3% inferior que el promedio anual), 676 vehículos transitaban en promedio en forma diaria durante el invierno (-8.7% menos que el promedio anual) y que 822 vehículos transitaban en promedio en forma diaria durante la primavera (+11.0% superior que el promedio anual).

Por lo tanto, que el mayor flujo vehicular se registra durante el período de Octubre (mes de primavera), el cual corresponde al período más crítico en términos de flujos vehiculares, ya que es la peor condición base, y dado que las mediciones de flujo vehicular se realizaron durante la temporada de primavera, no es necesario aplicar un factor de corrección de los flujos medidos.

Es así como, durante la tercera semana de octubre del año 2021, entre el lunes 18 y viernes 22 de octubre, se realizó un levantamiento en terreno de las condiciones actuales de operatividad de la vialidad en el área de estudio, esto es: 1. Catastro Fotográfico del Sector 2. Grabación de Videos 3. Mediciones de flujo vehiculares. 4. Mediciones de velocidad de operación. Las mediciones de flujos vehiculares y de velocidades de operación en el área de estudio se encuentran en “Anexo 1.- Mediciones Flujos vehiculares” y “Anexo 3.- Mediciones Velocidades” de la segunda Adenda Excepcional. Adicionalmente, se desarrollaron mediciones de velocidad en terreno el día 20.10.2022 con la finalidad de determinar la velocidad en los distintos tramos viales del área de estudio, datos que son empleados como insumo para realizar la calibración del modelo Saturn.

Por otro lado, para definir la periodización (la cual tiene objetivo principal encontrar, a lo largo del día, lapsos de tiempo característicos), se realizaron mediciones continuas de flujos vehiculares el miércoles 20 de octubre del año 2021 desde las 07:00 hrs hasta las 21:00 hrs, en los siguientes puntos que se encuentran dentro del área de estudio, indicándose el tipo de regulación:

Tabla 52. Puntos de Control Mediciones Flujos Vehiculares

PC	Cruce	Tipo Regulación
1	Enlace Rungue	PARE
1B	Enlace Rungue/Santa Elena	PARE
2	Acceso Caleu	PARE
3	Ruta 5 (Frente al proyecto CIGRI)	CEDA EL PASO
4	Acceso Huertos Familiares Sur	PARE
5	Acceso Huertos Familiares Norte	PARE
6	Enlace Quilapilun-Polpaico	CEDA EL PASO

Fuente: Tabla 2 anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

En el punto 3.3.2 del anexo de la segunda Adenda Excepcional, se presenta el diagrama de movimientos medidos en los puntos de control anteriormente mencionados y medidos en terreno. Ahora bien, en el informe presentado por el Titular, tanto para el modo motorizado como en el no motorizado, se evaluó el impacto vial en el área de estudio en Saturn y el impacto vial del proyecto en el Enlace Rungue en Aimsun en la hora más crítica, **la cual ocurre para ambos casos en un día laboral entre las 17:00-18:00 hrs.**

El Estudio de Impacto Vial presentado en la segunda Adenda Excepcional, se indicó que la mayoría de los vehículos que circulan por todos los puntos de medición corresponden a vehículos livianos (76%), seguidos de camiones de dos ejes (21%) (punto 3.4 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional). Se presenta a continuación una tabla donde es posible verificar la capacidad de los tramos en relación al tipo de vía, la capacidad de las vías, los flujos actualizados al 2029 sin y con proyecto y los niveles de servicio, para orientación de ellos tramos se sugiere mirar las imágenes 5.7 y 5.8 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional.

Tabla. Nivel de Servicio de Enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio.



NodoA	NodoB	Tipo Vía	Capacidad (veh/hra)	Escenario Base 2029			Escenario Base con Proyecto 2029			Nivel Servicio		Variación Densidad (veh/km)
				Flujo (veh/hra)	Grado Saturación %	Densidad (veh/km)	Flujo (veh/hra)	Grado Saturación %	Densidad (veh/km)	Base 2029	Base con Proyecto 2029	
1102	1109	Enlace Rungue	1792	126.5	7.1%	2.88	315.5	17.6%	7.17	A	B	4.3
1103	1102		1428	71.5	5.0%	2.04	260.5	18.2%	7.45	A	B	5.4
1104	1103		1487	179.3	12.1%	4.72	368.3	24.1%	9.69	A	B	5.0
1105	1104		1800	75.6	4.2%	1.99	264.6	14.7%	6.96	A	B	5.0
1108	1113	Converge a la autopista (Enlace Rungue)	1800	50.9	2.8%	0.82	239.9	13.3%	3.87	A	A	3.0
1109	1111		1440	124.7	8.7%	2.04	313.7	21.8%	5.14	A	A	3.1
1113	1105		1800	75.6	4.2%	1.34	264.6	14.7%	6.31	A	B	5.0
1603	1611		1440	49.3	3.4%	1.90	88.8	6.2%	3.42	A	A	1.5
1605	1603	Enlace Quilapilún	1698	205.2	12.1%	5.40	244.7	14.8%	6.44	A	B	1.0
1606	1605		1800	205.2	11.4%	5.39	244.7	13.6%	6.43	A	B	1.0
1608	1606		473	99	21.0%	2.68	138.5	29.3%	3.74	A	A	1.1
1611	1604		1440	101.5	7.0%	2.67	141	9.8%	3.71	A	A	1.0

Fuente. Tabla 23anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Cabe señalar que la conectividad entre las distintas localidades del área de estudio considera adicionalmente el uso de las Rutas G-16 y G-20. La primera de ellas opera en paralelo a la Ruta 5, mientras la segunda permite la conexión entre la G-16 y la Ruta 5.

Los grupos humanos cuentan con dos vías alternativas disponibles para el desplazamiento:

- 1) La Ruta G-16, que conecta con Tiltit, localidad que concentra una mayor oferta de bienes y servicios, y que ha sido identificada además con una alternativa atractiva por parte del Gobierno Regional.
- 2) La Ruta 5, que permite el acceso a Huertos Familiares y Tiltit para suplir la demanda de servicios y bienes, y comparte sus usos con otros usuarios que no provienen de las localidades y que necesitan desplazarse para distintos efectos, conectando otras áreas entre sí para usos comerciales, industriales y personales. Cabe señalar que esta ruta permite a la vez el desplazamiento del transporte público que usa esta ruta, razón por la cual cuenta con una serie de paraderos y pasarelas en los tramos.

La Ruta 5 es utilizada también por el Proyecto, en los siguientes tramos y direcciones:

- Ruta de Ingreso desde el Sur: Los vehículos que ingresen desde el sur lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección sur a norte (calzada oriente). Deberán tomar la salida hacia la localidad de Rungue y realizar la maniobra de retorno hacia el sur en el Enlace Rungue (km 54) accediendo nuevamente a la Ruta 5 norte circulando en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto CIGRI en el Km 50,6.
- Ruta de Ingreso desde el Norte: Los vehículos que ingresen desde el norte lo harán circulando por la Ruta 5 Norte en dirección norte a sur (calzada poniente) para luego tomar la pista de desaceleración del acceso habilitado para ingresar al camino privado de acceso al proyecto CIGRI en el Km 50,6.
- Ruta de Egreso: La salida de los vehículos desde el proyecto CIGRI será siempre a través del camino privado y el acceso habilitado en el Km 50,6 de la Ruta 5 norte, calzada poniente, mediante la pista de aceleración habilitada para ingresar a la Ruta 5 norte y circular en dirección norte a sur. Para tomar la dirección norte, los vehículos deberán tomar el Enlace Quilapilún, que les permite el cambio de pista.

En los referidos tramos, el Proyecto circulará con vehículos livianos y pesados. Al quinto año ocurre el escenario más desfavorable, al superponerse algunas actividades de construcción con operación, para lo cual se presenta el flujo en fase de construcción, operación y total:

Tabla 53. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Etapa de Construcción

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	2	2,5	2	0	2	0
Autos	8	1	8	0	8	0
Buses	1	2	1	0	1	0
Veh/día	11	-	11	0	11	0
Veq/día	15	-	15	0	15	0



Fuente: Tabla 13 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Tabla 54. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Etapa de Operación

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	65	2,5	54	11	54	11
Autos	45	1	35	10	35	10
Buses	3	2	3	0	3	0
Veh/día	113	-	92	21	92	21
Ve/día	214	-	176	38	176	38

Fuente: Tabla 12 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Tabla 55. Origen y Destino Vehículos Proyecto CIGRI, Total

Tipo Vehículo	Total	Factor Equivalencia	Entrada		Salida	
			Sur	Norte	Sur	Norte
Camiones	67	2,5	56	11	56	11
Autos	53	1	43	10	43	10
Buses	4	2	4	0	4	0
Veh/día	124	-	103	21	103	21
Ve/día	229	-	191	38	191	38

Fuente: Tabla 14 Anexo 2 segunda Adenda Excepcional.

Por lo tanto, de acuerdo con los datos, los flujos que generará el proyecto:

- Flujo operación 5° año operación:
 - o 45 vehículos livianos
 - o 65 vehículos pesados
 - o 3 buses de acercamiento (BIU)

Sumando 113 vehículos, lo cual corresponde a 214 veq/día.

- Flujo construcción 5° año operación:
 - o 8 vehículos livianos
 - o 2 vehículos pesados
 - o 1 bus

Sumando 11 vehículos, lo cual corresponde a 15 veq/día

Por lo que el proyecto CIGRI generará/atraerá un flujo de 124 vehículos/día, compuesto por 71 vehículos pesados (67 camiones + 4 buses) y 53 vehículos livianos particulares. **Este valor equivale a 229 veq/día** los cuales se incorporarán en las rutas que realizarán dentro del área de estudio.

Ahora bien, las intersecciones con las rutas utilizadas por los grupos humanos, susceptibles de ser afectadas por el Proyecto, corresponden a las siguientes:

- Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al norte. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro que viene desde la G-16.
- Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.



- Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro. Los resultados que provienen de la actualización del estudio de impacto vial para la localidad de Rungue, se presentan a continuación:

a) Conectividad vial

Los resultados de las modelaciones, que se desarrollaron particularmente en las intersecciones que permiten el acceso a las localidades, concluyeron que no existen modificaciones significativas en términos del nivel de servicio y las capacidades de la ruta (ver Tabla 23, Nivel de Servicio de Enlaces y arcos de convergencia a la autopista del área de estudio del Anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional), como se indica a continuación:

- Respecto al nivel de servicio en el Enlace Rungue, el escenario “sin Proyecto” considera un nivel A (circulación a flujo libre, donde los usuarios, considerados en forma individual, están virtualmente exentos de los efectos de la presencia de otros en la circulación), mientras que el escenario con Proyecto al año 2029, de mayor movimiento, pasa a un nivel B (dentro del rango del flujo estable, aunque se empiezan a observar otros vehículos integrantes de la circulación, con lo que la libertad de selección de las velocidades deseadas sigue relativamente inafectada, aunque disminuye un poco la libertad de maniobra en relación con la del nivel de servicio A). La modificación entre ambos niveles es perceptible, pero su efecto en términos de conectividad es nulo, en la medida que se mantiene la opción de llegar a los destinos indicados, en los tiempos habituales. Esta variación, por otro lado, ocurre en las siguientes secciones del Nudo, con lo que la alteración se produce respecto de los siguientes flujos:

- o Al salir de Rungue para tomar la Ruta 5 al sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

- Respecto de los grados de saturación, el mayor valor observado corresponde a un 24,1% lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

- Respecto de las capacidades de la ruta en el Enlace Rungue, el tramo de capacidad mínima ofrece una capacidad de 1428 veh/hr. La situación con Proyecto indica que ella podría alcanzar un valor máximo de 260,5 veh/h, situación que continúa estando muy por debajo de la capacidad de la ruta. Adicionalmente, se proyecta una densidad de 7,45 veh/km lo que permite mantener un nivel de servicio adecuado, sin posibilidad de presentarse situaciones de congestión vehicular.

Se debe hacer hincapié que todos estos resultados se basan en un supuesto extremadamente conservador o desfavorable desde el punto de la vialidad, y además hipotético, asumiéndose que el 100% de la demanda estimada del proyecto de un día pasará o transitará en una hora, que además coincide con la hora de máximo tráfico de acuerdo con las mediciones efectuadas en terreno incorporándose además flujos probables que operarán para el año 2029 debido a la operación de otros proyectos. Ello implica que, en la práctica, el proyecto no tiene el potencial de desmejorar en forma relevante el nivel de servicio de las rutas consideradas.

- El efecto en términos de capacidades de la ruta afecta puntualmente el acceso a la localidad de Rungue.
- o Al entrar a Rungue desde la Ruta 5, viniendo desde el sur. Esto aplica para los grupos humanos de Rungue y Caleu.
- o Al entrar a Rungue desde el norte, para tomar la G-16. Esto aplica para el grupo humano de Montenegro.

b) Tiempos de desplazamiento viales

Los resultados muestran modificaciones en los tiempos de desplazamiento prácticamente imperceptibles para los usuarios.

- Respecto de los tiempos de desplazamiento en el Enlace Rungue, la modelación AIMSUM realizada por el Titular muestra que el paso por el Enlace Rungue desde el sur implica pasar de 122,35 segundos de viaje a 124,13 segundos disminuyendo la velocidad, en el escenario más desfavorable, de 37,96 km/h a 37,39 km/h, es decir, una variación negativa de 1,5%. La variación en tiempos de desplazamiento es de 1,78 segundos



adicionales (Figura 6.3 y 6.4 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional y Anexo 9.- Resultados Modelación Aimsun).

c) Libre circulación vial

Las direcciones de los flujos no se ven alteradas por el Proyecto. El Proyecto no requiere cortar el tránsito ni generar vías alternativas para su construcción, operación y cierre. Ninguna de las obras y acciones del Proyecto modifica tampoco la frecuencia existente, pues el Proyecto suma sus desplazamientos a los basales, sin reemplazarlos. Por otro lado, la forma de desplazamiento no se modifica: el tipo de vehículos que incorpora el Proyecto no son diferentes a los de la línea de base, y el Proyecto, al contar con sus propios medios de desplazamiento para sus trabajadores, tampoco interfiere en las formas de desplazamiento existentes.

Considerando el Nudo Vial de Rungue como parte gravitante del área de influencia, se evaluó también el efecto sobre desplazamientos peatonales.

En el sector del enlace Rungue, los cruces peatonales se producen a través de pasos no regulados a nivel de calle. La condición evaluada consideró una velocidad de 2.5 km/hr o 0,7 m/s, asociado a mujeres con niños (Tabla 27, Velocidades medias normales de peatones de distintos grupos en terreno llano y para densidades bajas, de la segunda Adenda Excepcional), que circulan por el nudo en 36,23 segundos. El incremento es equivalente a un 0,7%, con lo que puede desestimarse un efecto significativo (Anexo 17 segunda Adenda Excepcional), importante mencionar que en la Figura 6.7 del anexo 2 de la segunda Anexo Excepcional es posible verificar la modelación peatonal y vehicular realizada en Aimsun en el Enlace Rungue

Respecto de la circulación en bicicletas, cabe señalar se incorpora una modelación de ciclos en la presentación del Titular para ello se cuenta con mediciones de ciclos (bicicletas), las cuales se llevaron a cabo el día 20 de octubre del año 2021 en los que se midieron 7 puntos de control en el horario comprendido desde las 07:00 hrs hasta las 21:00 hrs, cuyos datos mostraron que el mayor flujo ocurre en el horario punta tarde, entre las 17 y 18 horas, con los siguientes flujos en sus puntos de observación:

- En el punto de control Enlace Rungue (PC_1), no contabilizó presencia de bicicletas. Asimismo, en el punto de control Enlace Rungue-Santa Elena (PC_1B), se contabilizaron 6 bicicletas.
- En el punto de control Acceso Caleu (PC_2), se contabilizaron 2 bicicletas.
- En el punto de control Ruta 5 (PC_3), no se detectaron bicicletas, lo que es concordante con la prohibición de circulación en ellas por carretera.
- En el punto de control Acceso Huertos Familiares (PC_4), se contabilizaron 2 bicicletas.
- En el punto de control, Entrada y Salida Huertos Familiares (PC_5), se contabilizaron 2 bicicletas. En este mismo punto de control se contabilizaron 23 bicicletas en el horario de 7 am a 9 pm.
- En el punto de control 6, Enlace Quilapilún se contabilizaron 4 bicicletas.

Los resultados permiten concluir que, considerando una velocidad promedio de 20 km/h, en el sector de enlace Rungue (correspondiente al sector más sensible) la situación para los ciclos se modifica de manera imperceptible, pues en el escenario con proyecto su velocidad disminuye solo en 17 centésimas de segundo, mientras que el tiempo de viaje aumenta sólo en 1,96 segundos. Cabe tener presente que el Proyecto no afecta la infraestructura existente para el desplazamiento en este medio, ni en general las estructuras, señaléticas ni equipamientos que faciliten el desplazamiento a través de esta modalidad de transporte. La situación con Proyecto implica modificaciones prácticamente imperceptibles en la condición de base de estos. De este modo, es posible concluir que no se proyectan efectos en la conectividad, tiempos de desplazamiento ni libre circulación ocupando este tipo de transporte.

Como se observa, para los grupos humanos que deben ingresar al Nudo Vial de Rungue (Rungue, Caleu y Montenegro), no se prevén efectos sobre la libre circulación, entendiendo que ellos podrán seguir desplazándose normalmente entre las distintas localidades del área de estudio, sin modificar el sentido de sus flujos ni su frecuencia. En términos de conectividad, en la medida que las rutas que permiten llegar a los destinos donde se dirigen los grupos humanos no se ven afectadas por el tránsito del Proyecto manteniendo la capacidad suficiente y sin afectar los flujos, esta no resulta afectada significativamente.

Por último, tampoco se prevén efectos relacionados con el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento, dado que un aumento en los tiempos de viaje de un 1,5% no es perceptible en estos términos, y los grupos humanos podrán continuar ocupando las rutas a la misma velocidad que hasta ahora. Los peatones



por su parte sólo incrementarán sus tiempos de desplazamiento, exclusivamente en el Nudo Vial, en menos de un segundo, lo que no alcanza a ser perceptible y con ello no significativo.

En resumen, las modificaciones en los tiempos de desplazamiento con motivo de la ejecución del Proyecto son las que se indican a continuación, para el punto donde efectivamente ocurren, que corresponde al enlace Rungue:

Tabla 56. Variaciones en tiempos de desplazamiento por tipo de desplazamiento

Modos de desplazamiento	Tiempo de desplazamiento (seg) Enlace Rungue		
	Situación actual (Sin Proyecto)	Con Proyecto	Variación
Vehículo motorizado	122,35	124,13	1,5%
Peatones	36,23	36,49	0,7%
Ciclistas	197,9	199,86	0,99%

Fuente: Anexo 2: Actualización Análisis Impacto Vial

Finalmente, importante mencionar además que, respecto de la posibilidad de que los vehículos del Proyecto que utilizarán el Enlace Rungue podrían generar retrasos en el arco que va desde el Enlace Rungue hasta el ingreso a la autopista, se realizaron mediciones específicas en terreno en forma continua para el movimiento norte sur de los flujos en Santa Elena que se incorporan a la Ruta 5 Norte entre las 07:00 y 21:00 hr el día 03.08.2022, es decir, un día con flujos habituales con la finalidad de identificar la eventual formación de una cola de vehículos asociados al movimiento 320, el cual se identifica en la Figura 3.13 del anexo 2 de la segunda Adenda Excepcional.

De los resultados obtenidos, se observa que, en la actualidad, es decir, en la situación “sin Proyecto” año 2022, no se registró cola vehicular en el movimiento 320. Se analizaron además los tiempos promedios entre intervalos de vehículos, observándose que, en todos los tramos horarios analizados, el intervalo de tiempo mínimo entre dos vehículos es de 0:01:13, el cual ocurre entre las 07:00 y 08:00 hrs, donde cada 73 segundos (intervalos entre vehículos o “headways”) pasan 0,93 vehículos. Es decir, en el peor escenario en la actualidad, el valor de tiempo entre vehículos mínimo es de 73 segundos, lo cual explica que durante todo el día en que se realizaron mediciones de tránsito en la pista de incorporación al sur de la Ruta 5 desde el Enlace Rungue, es decir en la Situación Actual año 2022, no se registró congestión vehicular.

Y, en atención a lo requerido en la observación 3.3 del ICSARA enviado mediante carta N°202213103483 del 14 de julio de 2022, se hizo una completa revisión del banco de proyectos disponible en el SEIA para la comuna de Til Til, constatándose 188 proyectos que cuentan con RCA favorable. De estos, se eliminaron todos los proyectos que, a la fecha del levantamiento de datos en terreno de la línea de base de flujo vehicular (octubre de 2021), se encontraban ya en fase de operación debido a que se trataría de proyectos cuyos flujos vehiculares formarían parte de la línea de base medida en terreno. Aplicado el filtro, finalmente se identificaron 16 proyectos cuyos flujos informados deberían incorporarse o sumarse a los resultados medidos en el trabajo de levantamiento de línea de base y que, por lo tanto, podrían producirse en el futuro y adicionarse a los flujos asociados al proyecto CIGRI. Estos flujos fueron entonces incorporados en la modelación de tráfico proyectada para el año 2029, de manera de determinar el impacto vial del proyecto CIGRI bajo un supuesto extremadamente desfavorable.

Con todo lo anterior, es posible descartar fundadamente afectación significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos en el área de influencia del Proyecto, en los términos indicados en el D.S. N° 40/2012 del MMA, Reglamento del SEIA.

Observación: *El proyecto presentado inicialmente indicaba más de 50 fletes diarios principalmente, desde Santiago, lo cual representa un gran riesgo de accidentes de tráfico, de derrames de residuos tóxicos peligrosos, contaminación del aire que la compañía CIGRI no asume.*



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2158543352>

En caso de accidente establece que deberían ser carabineros y/o bomberos de la zona, lo que ya deben atender numerosas funciones, los que debieran atender esas contingencias.

El titular insiste en que los posibles accidentes causados por los viajes hacia el Centro Ciclo no son de su responsabilidad. Consideramos muy grave esta situación, ya que tanto carabineros como bomberos carecen del personal técnicamente capacitado para enfrentar accidentes en los cuales exista la presencia de ácidos, bases, materiales orgánicos tóxicos y peligrosos.

Agrega que personal de la Concesionaria también podría acudir en auxilio, pero esto implica una demora considerable de tiempo lo cual puede tener terribles consecuencias para la salud y para el medio ambiente. Además no tenemos antecedentes de que el personal de la Concesionaria esté capacitado para atender accidentes de esta naturaleza.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación.

En Anexo 5 de la Adenda Excepcional 2 (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2022/12/14/Anexo_5_Plan_de_contingencias_y_de_emergencias_transporte.zip) se actualiza el plan en caso de derrames asociados al transporte.

Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

Los mecanismos con los que contará el Proyecto para la atención de accidentes se describen en el Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias” de la Adenda Complementaria, el que incluye lo siguiente:

PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIAS

a. Clasificación de Emergencias en Función de Gravedad

- **CONATO DE EMERGENCIA:** Se define como una situación anómala que se considera puede perfectamente ser neutralizada por parte de los EPI's con los medios de primera intervención, convocándose la Brigada como medida precautoria.
- **EMERGENCIA PARCIAL:** Es aquella situación anómala de tal magnitud, que incide en una o varias actividades de la instalación de forma que deberá actuar la Brigada de Intervención. Puede requerirse la evacuación de algún edificio. Se prevé la petición de ayuda al Servicio Público de Bomberos.
- **EMERGENCIA GENERAL:** Accidente de gravedad tal, que supone la paralización de la totalidad de la instalación y la evacuación de un número de edificios considerable. Provoca la activación de los Servicios Exteriores de Emergencia.

b. Clasificación de Emergencias en Función de Gravedad

- **CONATO DE EMERGENCIA:** Identificada como Conatos de Emergencias que ocurran en Horario Laboral.
- **EMERGENCIA PARCIAL:** Identificada como Emergencias Parciales que ocurran en Horario Laboral.
- **EMERGENCIA GENERAL:** Identificada como Emergencias Generales que ocurran en Horario Laboral, o como cualquier clase de Emergencias verificadas en Horario No-Laboral.

c. Alarmas



La persona que descubra una situación de accidente o que pueda provocarlo, lo comunicará la Emergencia por el medio que considere más rápido, indicando las características y circunstancias más relevantes.

En el caso en que la información del accidente no sea completa o no ofrezca suficiente credibilidad, el Director de Emergencia procederá a la confirmación de la alarma mediante llamada telefónica al punto de alarma u otro próximo.

Las instrucciones al personal para la activación de la alarma se encuentran recogidas en el Anexo 3, Protocolos de Intervención en caso de Emergencia.

d. Alertas En esta fase el Centro de Control procede a la activación del Plan de Emergencia en las diferentes fases:

CONATO DE EMERGENCIA

- Llamada al Director de Emergencia (Teléfono/Radio) y recepción de instrucciones.
- Convocatoria de Brigada

EMERGENCIA PARCIAL

- Orden de evacuación, del Edificio/Bodega/Area de Producción en que tiene lugar el accidente (teléfono/sirena)
- Llamada Bomberos.
- Llamada a otros medios exteriores.

EMERGENCIA GENERAL

- Orden de evacuación de varios edificios.
- Llamada a otros medios exteriores.

e. Evacuación En función de las características del accidente, del lugar en que se produzca y del personal de los edificios que pueda verse afectados. El Director de Emergencia ordenará la evacuación del personal hacia el Punto de Reunión considerado, guiados por el Equipo de Evacuación.

La comunicación de la orden de evacuación se realizará desde el Centro de Control de Emergencia telefónicamente, o cuando se instale el sistema, mediante sirena con toques intermitentes.

Se considera un punto de reunión Acceso de la Planta Sector de Estacionamientos.

De acuerdo a lo anterior, se debe señalar que el Proyecto cuenta con una Brigada para una primera intervención y respaldo de medios externos, como Cuerpos de Bomberos especializados.

Por otra parte, el Proyecto cuenta con medios materiales para control de emergencias de acuerdo a lo siguiente:

- a. Medios de Aviso y Alarma de Emergencias· Sistema Pulsadores Manuales de Alarmas distribuidos en Planta.



- Sistema de Detección y alarmas de Incendio en Planta.
 - Tablero de Alarmas Remoto de Operación Bomba de agua Contra Incendios.
- b. Medios de Control de Incendios · Distribución de Extintores en Planta y Oficinas.
- Distribución de Sistemas de Sprinklers de Solución Agua-Espuma resistente a alcoholes en Bodega R01.
 - Distribución de Hidrantes de Agua para protección exterior de Bodegas, Naves de Producción, Área de Tanques y Patios de Maniobras.
 - Tanque de Agua Contra Incendios de Capacidad 350 m³.
 - Bomba de Impulsión Agua Contra Incendios de 2000 gpm @ 120 psi.
 - Bladder-Tank de Concentrado de Espuma AFFF-AR de 1500 gal de capacidad.
- c. Medios de Control de Derrames
- Cinta delimitadora.
 - Recipientes con material absorbente como tierra o arena.
 - Palas y escobas en los lugares de manejo de productos químicos, lubricantes y/o combustibles.
 - Tambor contenedor vacío para depósito de envases dañados.
 - Tambor contenedor vacío para depósito de desechos del manejo de derrames.
 - De acuerdo a los productos que se maneje serán necesarios elementos de protección personal como guantes de PVC, botas de goma, casco de seguridad, traje protector, delantal de PVC, gafas protectoras, respirador con filtros intercambiables y máscara.

Adicionalmente, se debe indicar que el Proyecto contempla las siguientes medidas de emergencia asociadas a accidentes de vehículos asociados al Proyecto, que se produzcan en el enlace Rungue:

- 25) Detección temprana de emergencias y comunicación: en la eventualidad de un accidente que se relacione con el transporte de residuos, el Proyecto contará con mecanismos de monitoreo y alerta temprana de cualquier anomalía que se presente en el enlace Rungue. Además, y tal como se observa en el Anexo 30 “Protocolo de control para transportistas” de la Adenda Complementaria, se definirán los números de emergencia habilitados por el Proyecto a los cuales el transportista deberá comunicarse en caso de una emergencia. Lo anterior permitirá dar aviso de las situaciones detectadas, tanto a Carabineros de Chile, a Bomberos y a la Concesionaria de la Autopista. Los contactos específicos para el aviso oportuno a todas las instancias anteriores se mantendrá en el Centro de Control del Proyecto.
- 26) Mantenimiento de implementos e insumos para apoyar la respuesta ante emergencia: el Proyecto mantendrá en stock una serie de implementos e insumos para hacer frente a eventuales emergencias que podrían suscitarse en sus instalaciones. Para lo anterior, el Proyecto contará con mayor cantidad de estos insumos, y pondrá a disposición maquinaria para atender emergencias (por ejemplo, contención física de un derrame).



27) Atención temprana inicial: el Proyecto contempla la llegada inmediata al lugar del accidente, de producirse éste en el enlace Rungue, en los términos señalados en el Anexo 31 “Sistema de Respuesta a Emergencias Proyecto Centro Integral de Gestión Residuos Industriales Ciclo S.A.” de la Adenda Complementaria.

Junto con lo anterior, el Proyecto entregará a los generadores y transportistas una cartilla con la descripción de las rutas de acceso, con las indicaciones de seguridad de tránsito que deberán cumplirse en el enlace Rungue (velocidad máxima, no adelantamiento, respetar instrucciones descritas en las señaléticas de la ruta).

El Sistema de Respuesta a Emergencias cuenta con protocolos de acción ante emergencias, que se aplicarán en caso de emergencia en el enlace Rungue. Los protocolos considerados son los siguientes:

- Protocolo de respuesta ante terremoto
- Protocolo de inspección post-terremoto
- Protocolo de respuesta a accidentes con potencial compromiso fatal
- Protocolo de respuesta a accidentes con atrapamiento en altura
- Protocolo de respuesta a accidentes con rescate en espacios confinados
- Protocolo de respuesta a accidentes vehiculares con rescate
- Protocolo de respuesta general a emergencia por incendio
- Protocolo de respuesta por incendio de químicos inflamables
- Protocolo de respuesta por exposición a incendio de químicos
- Protocolo de respuesta por incendio en instalaciones eléctricas
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos
- Protocolo de respuesta por derrame/fuga de químicos inflamables

Por último, se debe indicar que la Brigada de Emergencia del Proyecto contará con: capacitación permanente; equipamiento necesario para acudir y abordar todas las emergencias descritas en los protocolos mencionados; y recursos humanos y técnicos que concurrirán y se pondrán a disposición de los cuerpos de emergencia externos (bomberos, carabineros, SAMU, Concesionaria, etc.).

Para definir detalladamente las líneas de acción antes indicadas, el Proyecto considera una instancia de coordinación permanente con Bomberos y personal de la Concesionaria a fin de definir protocolos ante eventuales emergencias.

Observación: *El proyecto indica que adicionalmente, el relleno contará con un sistema de detección permanente de fugas de tipo red (de acuerdo a ASTM 06747-12), el cual consiste en un sistema de detección de conductividad eléctrica constituido por una red de sensores que permiten detectar de manera instantánea y localizada una fuga o filtración de hasta 1mm²*

La detección de conductividad eléctrica solo permite detectar la presencia de iones en solución acuosa, pero no detecta fugas de solventes no polares, como por ejemplo, parafinas, benceno, tolueno, hidrocarburos, u otros componentes no polares de los residuos peligrosos.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2158543352>

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

La operación del Proyecto se regirá estrictamente por lo establecido en el D.S. N°148/2003 del MINSAL, que define el reglamento para el manejo de residuos peligrosos. En particular, en la operación del Relleno de Seguridad, se deberá verificar el cumplimiento del artículo 60 del citado Reglamento, que establece los residuos peligrosos que **no podrán** ser eliminados en Rellenos de Seguridad, entre los cuales se indican, en el literal b), los residuos inflamables, reactivos y/o corrosivos, así como también se mencionan en el literal f), los residuos tóxicos que liberen vapores tóxicos a temperatura ambiente.

Considerando que el Proyecto ha sido diseñado para dar cumplimiento al D.S. N° 148/2003 del MINSAL, este no contempla la disposición de residuos que contengan compuestos no polares, como solventes, parafinas, benceno, tolueno, hidrocarburos u otros componentes no polares, especialmente aquellos en estado líquido. En este mismo sentido, el Proyecto contempla procedimientos de validación y tratamientos para evitar que se almacenen residuos como los mencionados. Específicamente los residuos no polares, como solventes y derivados de hidrocarburos, presentan condiciones aptas para ser manejados y revalorizados como combustibles alternativos en la Unidad de RRR.

Cabe destacar que el Proyecto, en caso que de requerir disponer residuos con contenido de sustancias no polares y/o derivados de hidrocarburos, estos serán sometidos previamente a un tratamiento de oxidación química (mediante la adición de un oxidante fuerte, como por ejemplo permanganato de potasio o peróxido de hidrógeno). Adicionalmente, mediante los procesos de verificación llevados a cabo en el Laboratorio del Proyecto, se validará si la condición de inflamabilidad y el potencial de emitir vapores han sido eliminados, condición necesaria para que se autorice el despacho de los residuos tratados al Relleno de Seguridad. Por lo tanto, el Proyecto no contempla el almacenamiento de residuos que contengan sustancias no polares o derivados de hidrocarburos, sin al menos haber sido sometidos previamente a tratamientos para garantizar que las características de inflamabilidad y el potencial de emitir vapores explosivos han sido previamente eliminadas, tal como lo señala la normativa aplicable.

Por otra parte, tal como se señala en el numeral 1.5.2.2.2 del Capítulo 1 del EIA, los residuos que serán dispuestos en el Proyecto no se encontrarán en estado líquido, ni tampoco contendrán ni liberarán sustancias en estado líquido. La producción de lixiviados se deberá únicamente a la precipitación de aguas lluvia sobre el Relleno de Seguridad, las que potencialmente podrían percolar a través de la masa de residuos, de naturaleza eminentemente alcalina debido a la utilización de cal como principal reactivo de tratamiento, y entrar en contacto con las geomembranas del sistema de impermeabilización.

De esta forma, ante la contingencia de que: 1) Existan fugas en ambas geomembranas del sistema de impermeabilización; y 2) existan residuos dispuestos en el Relleno de Seguridad que contengan sustancias no polares que puedan ser potencialmente arrastradas en los lixiviados, el sistema de detección de fugas está diseñado y construido para detectar esta fuga, dado que cualquier componente no polar (que potencialmente estaría solamente presente a nivel de trazas ante la contingencia de un tratamiento deficiente de un residuo que las contenga) que logre percolar hasta las capas inferiores del depósito, lo hará por el transporte en una solución acuosa que representará la naturaleza alcalina, y por lo tanto conductiva (polar), de los residuos tratados y dispuestos.

Finalmente, cabe destacar que el Proyecto contempla la incorporación de un sistema de impermeabilización basal y de un sistema de detección permanente de fugas de tipo red, de acuerdo a lo descrito en el Anexo 1-12 “Diseño de la Impermeabilización del Relleno de Seguridad” del Capítulo 1 del EIA.

El titular no responde a la consulta de la detección de este tipo de fugas durante los 30 años de funcionamiento del Centro.



4.La Tabla 2.7-4 Emisiones por procesamiento de residuos en la planta muestra:

Componente	Emisión Año	Emisión día	Emisión hora
SO _x	3,51 t/año	19,92 kg/día	5,50 kg/h
Cl ₂	0,15 t/año	7,98 kg/día	1,99 kg/h
NO	0,03 t/año	4,79 kg/día	1,43 kg/h
NO ₂	0,03 t/año	1,20 kg/día	0,08 kg/h

Estos gases en la atmósfera forman aerosoles ácidos, los que conducen a la formación de la llamada "lluvia ácida" la cual tiene efectos de corrosión sobre edificios, flora, fauna y afecta las vías respiratorias. Además los gases NO_x (que es la suma de las emisiones de NO y de NO₂) contribuyen a la formación del smog fotoquímico en presencia de la luz solar con la formación de ozono troposférico y de PAN entre otros.

Por lo tanto la salud de la población de Til-Til será afectada enormemente por estas emisiones aun cuando legalmente se pueda hacer, compensaciones.

Por otra parte, los aerosoles troposféricos que se formen producen una notable disminución de la visibilidad, lo que dificultará el transporte de aviones que circulan en esta zona cercana al aeródromo de Pudahuel.

También como el proyecto no contempla las emisiones producto de los viajes de transporte los residuos desde Santiago a la planta, ni de los insumos necesarios diariamente, (químicos, agua, alimentación, personal de planta, entre otros), los valores indicados en la tabla 2.7-4 aumentarán significativamente los valores producto del transporte diario.

El titular actualmente señala que las emisiones atmosféricas tanto de material particulado PM10, PM 2,5 y de los gases mencionados están todos bajo la norma.

Son muy extraños estos resultados que contradicen los anteriores planteamientos.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

Durante la fase de construcción del Proyecto, las emisiones corresponderán principalmente a material particulado (PTS, MP10 y MP2,5) y gases de combustión (CO, SO₂, NO_x, HC y COV) derivadas de las fuentes asociadas a movimientos de tierra y circulación de maquinarias por caminos no pavimentados. Estas fuentes tienen la característica de no poseer energía térmica ni la velocidad suficiente para ascender a la atmósfera, por lo que su efecto solo se circunscribe al área de localización del Proyecto (distribución local).

Por otra parte y respecto a las emisiones asociadas a la planta de tratamiento, ésta corresponden principalmente a gases (SO_x, NO_x, Cl y COV), las cuales serán esporádicas (asociado solo a tratamientos de neutralización de residuos corrosivos), las que además se dispersan rápidamente a la salida de las chimeneas (según la modelación de dispersión adjunta en el Anexo 5.1 "Modelación de la Dispersión de las Emisiones Atmosférica de Contaminantes Provenientes del Proyecto Centro Integral de Gestión de Residuos Industriales" de la Adenda Complementaria de la Adenda Complementaria) y tampoco tienen la energía ni la continuidad para generar un efecto de arrastre a la alta atmósfera. En particular respecto al NO_x, tal como se observa en las Tablas 114 y 121 del Anexo 1 de la Adenda Complementaria 2, la emisión de este compuesto durante la operación del Proyecto será mínima, por lo que se descarta la formación de lluvia ácida, smog fotoquímico o aerosoles troposféricos derivados de la operación.



Sin perjuicio de lo anterior, cabe señalar que el Proyecto, tanto en sus fases de construcción como operación, supera los límites permitidos en el art. 98 del PPDA de la Región Metropolitana (D.S. N°66/2009) para los contaminantes MP10 entre los años 0 y 28, y para NOx en el año 19. El detalle se presenta en las Tablas 173 y 174 del Anexo 1 de la Adenda Complementaria 2.

Además, en la Unidad de Revalorización, Recuperación y Reciclaje del Área de Procesos; se implementarán equipos de captura y abatimiento de polvo y gases. Los detalles de los sistemas de abatimiento se presentan en la Tabla 4.2 del ICE.

Observación: *El proyecto no menciona el tipo de profesionales que estarán a cargo de las diversas operaciones del centro.*

Debido a la complejidad de las mismas debería haber Doctores en Químicos o

Fisicoquímica junto con otros equipos de profesionales como Ingenieros a cargo de la dirección del Centro y de las complejas tareas de fiscalización que el centro requiere.

Respuesta: Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

El Proyecto contará con varios perfiles profesionales para su funcionamiento, entre ellos profesionales, técnicos, personal de línea y operadores prácticos con experiencia en el área de manejo de sustancias, productos y/o residuos peligrosos, personal especialista en mantenimiento, sistemas, administración y comercialización entre otros. En el Anexo 53 “Descripciones de cargos personal CIGRI” de la Adenda, se encuentran las descripciones de cargo a fin de dar a conocer las responsabilidades, dependencia y funciones de los diferentes cargos del Proyecto, para una óptima claridad de las líneas de mando, responsabilidades, niveles de capacitación y perfiles profesionales. De acuerdo a lo descrito en los perfiles de cargo, los profesionales con formación química corresponden a:

- QUÍMICO (2)
- QUIMICO VALIDACIÓN (2)
- OPERADOR DE RECEPCIÓN (2)
- OPERADOR RILES (3)
- OPERADOR RRR (3)
- OPERADOR RM (7)
- GERENTE GENERAL
- GERENTE TÉCNICO
- JEFE DE PLANTA
- JEFE DE TURNO
- JEFE DE LABORATORIO



14 RECOMENDACIÓN DE CALIFICACIÓN AMBIENTAL

El Servicio de Evaluación Ambiental Región Metropolitana de Santiago recomienda aprobar el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto “Centro Integral de Gestión de Residuos Industriales (CIGRI)” basándose en que:

El Proyecto cumple con la normativa de carácter ambiental aplicable identificada en la sección 10 de este documento; cumple con los requisitos de carácter ambiental contenidos en los Permisos Ambientales Sectoriales presentados en la sección 11 de este documento; y, haciéndose cargo de los efectos, características o circunstancias establecidas en el artículo 11 de la Ley, propone medidas de mitigación, compensación o reparación apropiadas, considerando las condiciones y exigencias que establece el punto 12.2 de este documento. El Titular ha subsanado los errores, omisiones e inexactitudes planteados en el o los Informes Consolidados de Aclaraciones, Rectificaciones y Ampliaciones.

El Servicio de Evaluación Ambiental Región Metropolitana de Santiago, recomienda aprobar íntegramente el presente ICE.

15 FICHAS PARA FINES DE FISCALIZACIÓN

Referencia art. 56 letra m) del RSEIA	Tablas del ICE
d) Los antecedentes generales del proyecto o actividad, incluyendo la fecha estimada e indicación de la parte, obra u acción que establezca el inicio de cada una de sus fases, identificando aquella que constituye la gestión, acto o faena mínima del proyecto o actividad que dé cuenta del inicio de su ejecución, de modo sistemático y permanente, a objeto de verificar la caducidad de la Resolución de Calificación Ambiental. Asimismo, se deberá indicar si corresponde a una modificación de un proyecto o actividad existente, señalando las partes de las Resoluciones de Calificación Ambiental que se modifican con el proyecto o actividad en evaluación	La información de la referencia se encuentra en las siguientes tablas de este documento: • Tabla 1 “Antecedentes del Titular”; • Tabla 2 “Antecedentes generales del proyecto o actividad”; • Tabla 3.1 “Síntesis cronológica del proceso de evaluación de impacto ambiental” • Tabla 3.2 “Listado de los organismos de la administración del Estado con competencia Ambiental • Tablas 3.4 “Organismos de la administración del Estado que no se pronunciaron durante la evaluación”. • Tablas 3.5 “Referencia a los informes de los gobiernos regionales, municipalidades y autoridades marítimas”; • Tabla 3.6 “Referencia a las actas del Comité Técnico” • Tablas 3.7 “Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación” • Tabla 4.1 “Ubicación del proyecto o actividad” • Tabla 4.2 “partes y obras” • Tabla 4.3 “Acciones del proyecto” • Tabla 4.4 “Cronología de las fases del proyecto o actividad”
f) Los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley que dan origen a la necesidad de generar un Estudio de Impacto Ambiental	La información de la referencia asociada al análisis de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la ley que no dieron origen a la necesidad de generar un estudio de impacto ambiental: • 6.1.1. Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire. • 6.1.2. Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural



	La información de la referencia asociada al 6.2. Análisis de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la ley que no dieron origen a la necesidad de generar un estudio de impacto ambiental • 6.2.1. Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos. • 6.2.1 Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos • 6.2.2 Sobre la inexistencia de efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire • 6.2.3 Sobre la inexistencia de reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos • 6.2.4 Sobre la localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar • 6.2.5 Alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona • 6.2.6 Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural
g) Las Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación	La información de la referencia se encuentra en las siguientes tablas de este documento: • 7.1 Establecimiento Área de Exclusión • 7.2 Rescate arqueológico • 7.3 Recolección superficial de Material Arqueológico • 7.4 Capacitación en el cuidado del patrimonio cultural • 7.5 Monitoreo durante obras de construcción • 7.6 Plan de Compensación de Suelos



h) Las medidas relevantes de los planes de contingencias y emergencias	La información de la referencia se encuentra en las siguientes tablas de este documento: • 8.1.1 Riesgo o contingencia Fenómenos climáticos extremos • 8.1.2. Riesgo o contingencia Sismo de gran magnitud • 8.1.3. Riesgo o contingencia Derrames • 8.1.4. Riesgo o contingencia Incendio • 8.1.5. Riesgo o contingencia Contaminación temporal del aire por emisiones de gases de combustión de vehículos en mal estado por situaciones de accidentes con incendio de vehículos • 8.1.6. Riesgo o contingencia Daño a fauna nativa • 8.1.7. Riesgo o contingencia Alteración de la calidad de agua superficial • 8.1.8. Riesgo o contingencia Alteración de la calidad de agua subterránea por falla sistema impermeabilización • 8.1.9. Riesgo o contingencia Contaminación temporal de aire por mal funcionamiento de equipos o por incendio de unidades o equipos • 8.1.10. Riesgo o contingencia Daño a fauna nativa • 8.1.11 Congestión vehicular producto de un accidente vehicular • 8.1.12 Incendio o Derrame/Fuga de químicos de vehículos asociados al transporte de residuos o de la carga
i) Planes de Seguimiento de las variables ambientales relevantes que dieron origen a la presentación de un EIA	La información de la referencia se encuentra en las siguientes tablas de este documento: • 9.1.1. Variable ambiental: Patrimonio Arqueológico • 9.1.2. Variable ambiental: Patrimonio Arqueológico • 9.1.3. Variable ambiental: Patrimonio Arqueológico • 9.1.4. Variable ambiental: Patrimonio Arqueológico • 9.1.5. Variable ambiental: Patrimonio Arqueológico • 9.1.6. Variable ambiental: Patrimonio Arqueológico • 9.1.7. Variable ambiental: Suelo



j) La forma de cumplimiento de la normativa de carácter ambiental	La información de la referencia se encuentra en las siguientes tablas de este documento: • 10.1.1. D.S. N° 144/61, MINSAL • 10.1.2. D.S. N° 4/94, MINTRATEL • 10.1.3. D.S. N° 211/91, MINTRATEL• • 10.1.4. D.S. N° 75/87, MINTRATEL • 10.1.5. D.S. N° 55/94, MINTRATEL • 10.1.6. D.S. N° 138/2005, MINSAL • 10.1.7. D.S. N° 66/2009, MINSEGPRES • 10.1.8. D.S. N° 47/92, MINVU • 10.1.9. D.S. N° 1/2013, MMA • 10.1.10. D.S. N° 38/2011, MMA • 10.1.11. D.S. N° 594/99, MINSAL • 10.1.12. D.F.L. N° 1.122/81 del Ministerio de Justicia • 10.1.13. D.S. N° 594/99, MINSAL • 10.1.14. D.F.L. N° 725/67, MINSAL • 10.1.15. D.S. N° 236/26, MINSAL • 10.1.16. D.F.L. N° 725/67, MINSAL • 10.1.17. D.S. N° 148/03, MINSAL • 10.1.18. D.S. N° 594/99, MINSAL • 10.1.19. D.S. N° 735/69, MINSAL • 10.1.20. D.S. N° 446/06, MINSAL • 10.1.21. Ley N° 19.283/93, MINAGRI • 10.1.22. D.L. N° 3.557/80/MINAGRI • 10.1.23. D.S. N° 47/92 MINVU • 10.1.24. D.S. N° 4.363/31, MINAGRI • 10.1.25. Ley 20.283/08, MINAGRI • 10.1.26. D.S. N° 68/09, MINAGRI • 10.1.27. D.S. N° 259/80 del Ministerio de Agricultura, Reglamento del Decreto Ley N° 701 sobre fomento forestal. • 10.1.28. D.S. N° 29/11, MMA • 10.1.29. D.S. N° 438/1975, MINAGRI • 10.1.30. Ley N° 4.601/98, MINAGRI • 10.1.31. Decreto Ley N° 3.557/80, MINAGRI • 10.1.32. Resolución N° 133/05, MINAGRI • 10.1.33. Ley N° 17.288/70, MINEDUC • 10.1.34. D.S. N° 484/91, MINEDUC • 10.1.35. D.S. N° 158/80, MOP • 10.1.36. Resolución N° 1/95, MINTRATEL • 10.1.37. Ley N° 18.290/84, MINTRATEL • 10.1.38. D.S. N° 19/84, MOP • 10.1.39. D.S. N° 298/94, MINTRATEL• • 10.1.40. DFL N° 850/97, MOP • 10.1.41. Resolución 232/02, MOP • 10.1.42. D.S. N° 160/08, MINECOM • 10.1.43. D.S. N° 78/09, MINSAL, o aquel que lo reemplace • 10.1.44. Ley y Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones • 10.1.45. D.S. N° 47/92, Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones • 10.1.46. Resolución N° 20/94, Gobierno Regional Metropolitano



	La información relativa a los Permisos Ambientales se encuentra en las siguientes tablas de este documento: • 11.1.1. Permiso Ambiental Sectorial 132. • 11.1.2. Permiso Ambiental Sectorial 138. • 11.1.3. Permiso Ambiental Sectorial 139. • 11.1.4. Permiso Ambiental Sectorial 140. • 11.1.5. Permiso Ambiental Sectorial 142. • 11.1.6. Permiso Ambiental Sectorial 144. • 11.1.7. Permiso Ambiental Sectorial 145. • 11.1.8. Permiso Ambiental Sectorial 146. • 11.1.9. Permiso Ambiental Sectorial 148. • 11.1.10. Permiso Ambiental Sectorial 153. • 11.1.11. Permiso Ambiental Sectorial 155. • 11.1.12. Permiso Ambiental Sectorial 156. • 11.1.13. Permiso Ambiental Sectorial 157. • 11.1.14. Permiso Ambiental Sectorial 160. • 11.1.15. Pronunciamiento 161



k) Compromisos Ambientales voluntarios, condiciones o exigencias	La información de la referencia se encuentra en las siguientes tablas de este documento relativas a los compromisos: ▪ 12.1.1. Compromiso (1): Utilización de vehículos y maquinarias certificadas y de fabricación reciente. ▪ 12.1.2. Compromiso (2). Verificación y registro de mantenciones adecuadas de vehículos, maquinarias, motores y generadores. ▪ 12.1.3. Compromiso (3). Velocidad controlada de circulación de vehículos de obra. ▪ 12.1.4. Compromiso (4). Cubrimiento de materiales durante actividades de transporte y cubrimiento de acopios eventuales. ▪ 12.1.5. Compromiso (5). Aplicación de material estabilizante. ▪ 12.1.6. Compromiso (6). Uso de maquinaria, motores, generadores y actividades eficientes ▪ 12.1.7. Compromiso (7). Programa de control y mantención preventiva de motores y maquinarias. ▪ 12.1.8. Compromiso (8). Capacitación en trabajo acústico eficiente. ▪ 12.1.9. Compromiso (9). Plan de aviso temprano a los receptores más cercanos a las zonas de tronaduras. ▪ 12.1.10. Compromiso (10). Control de utilización de espacios de trabajo y minimización de áreas de intervención ▪ 12.1.11. Compromiso (11). Control de utilización de espacios de trabajo y minimización de áreas de intervención ▪ 12.1.12. Compromiso (12). Plan de monitoreo y seguimiento de aguas subterráneas y sub superficial. ▪ 12.1.13. Compromiso (13): Plan de monitoreo y seguimiento de aguas superficiales. ▪ 12.1.14. Compromiso (14): CV-FAU-001: Perturbación Controlada para la especie <i>Spalacopus cyanus</i> ▪ 12.1.15. Compromiso (15): CV-VEG-001: Plan de vigilancia de individuos de <i>Porlieria chilensis</i> y <i>Prosopis chilensis</i> ▪ 12.1.16. Compromiso (16): CV-VEG-002: Control de utilización de espacios de trabajo y minimización de áreas de intervención. ▪ 12.1.17. Compromiso (17): CV-VEG-003: Inducción al personal ▪ 12.1.18. Compromiso (18): CV-HON-001: Control de utilización de espacios de trabajo y minimización de áreas de intervención. ▪ 12.1.19. Compromiso (19): CV-FAU-002: Control de utilización de espacios de trabajo y minimización de áreas de intervención. ▪ 12.1.20. Compromiso (20): CV-FAU-003: Inducción al personal y señalética preventiva sobre fauna nativa ▪ 12.1.21. Compromiso (21): CV-FAU-004: Manejo de especies nativas domésticas ▪ 12.1.22. Compromiso (22): CV-FAU-005: Manejo preventivo de residuos domésticos ▪ 12.1.23. Compromiso (23): CV-PAI-001: Distribución ordenada de los espacios de trabajo ▪ 12.1.24. Compromiso (24): CV-USD-001: Control de utilización de espacios de trabajo y minimización de áreas de intervención. ▪ 12.1.25. Compromiso (25): CV-HUM-001: Control de utilización de espacios de trabajo y minimización de áreas de intervención. ▪ 12.1.26. Compromiso (26): CV-HUM-002: Mejoramiento Seguridad Vial Retorno Rungue ▪ 12.1.27. Compromiso (27): CV-MAG-01: Integración de Obligaciones Ambientales a contratos del proyecto



	▪ 12.1.28. Compromiso (28): CV-MAG-02: Verificación de Impactos Positivos ▪ 12.1.29.- Compromiso (29): CV-MAG-03: Información Pública de Compromisos del Proyecto y Obligaciones ▪ 12.1.30. Compromiso (30): CV-MAG-004: Monitoreo Post Cierre 50 años ▪ 12.1.31. Acuerdo de Asociatividad Comunidad de Rungue - Ciclo ▪ 12.1.32. Apoyo al diseño del proyecto “Mejoramiento Posta Salud Rural Rungue” ▪ 12.1.33. Monitoreo participativo de Proyecto ▪ 12.1.34. Instalación cámaras de seguridad de vigilancia de tránsito ▪ 12.1.35. Unidad de Respuesta Presencial para escenarios de Alto Flujo vehicular ▪ 12.1.36 Monitoreo Flujo vehicular ▪ 12.1.37 Mantención de implementos e insumos para apoyar respuesta a emergencias ▪ 12.1.38 Atención de emergencias asociadas al transporte de RESPEL a CIGRI ▪ 12.1.39 Plan de fortalecimiento a Bomberos ▪ 12.1.40 Reuniones con la comunidad La información de la referencia se encuentra en las siguientes tablas de este documento relativas a las condiciones o exigencias: • 10.2.1. Condición o exigencia 1 • 10.2.2. Condición o exigencia 2 • 10.2.3. Condición o exigencia 3 • 10.2.4. Condición o exigencia 4 • 10.2.5. Condición o exigencia 5 • 10.2.6. Condición o exigencia 6 • 10.2.7. Condición o exigencia 7 • 10.2.8. Condición o exigencia 8 • 10.2.9. Condición o exigencia 9 • 10.2.10. Condición o exigencia 10 • 10.2.11. Condición o exigencia 11 • 10.2.12. Condición o exigencia 12 • 10.2.13. Condición o exigencia 13 • 10.2.14. Condición o exigencia 14 • 10.2.15. Condición o exigencia 15 • 10.2.16. Condición o exigencia 16 • 10.2.17. Condición o exigencia 17 • 10.2.18. Condición o exigencia 18 • 10.2.19. Condición o exigencia 19 • 10.2.20. Condición o exigencia 20 • 10.2.21. Condición o exigencia 21 • 10.2.22. Condición o exigencia 22 • 10.2.23. Condición o exigencia 23

JMM/CRC





Fecha: 27/01/2023
20:37:44 CLST

<FIRMA_DIREC>

Arturo Nicolás Farías Alcaíno
Director

Secretario Comisión de Evaluación
Servicio de Evaluación Ambiental Región Metropolitana de Santiago

