

**INFORME CONSOLIDADO DE LA EVALUACIÓN
DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO “Planta de tratamiento de aguas
servidas, sector la compañía - Reingreso”**

ÍNDICE

<NUM_ICE>

<CIUDAD_FECHA_INFORME>

1.	ANTECEDENTES DEL TITULAR	5
2.	ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO O ACTIVIDAD	5
3.	ANTECEDENTES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	8
3.1.	Síntesis cronológica del proceso de evaluación de impacto ambiental	8
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.....	10
3.3.	Referencia a los informes de los organismos de la administración del Estado que participaron de la evaluación.....	10
3.3.1.	Con relación a la DIA.....	11
3.3.2.	Con relación a la Adenda	11
3.3.3.	Con relación a la Adenda Complementaria.....	12
3.4.	Referencia a los informes de los organismos de la administración del Estado que se excusaron de participar	12
3.5.	Referencia a los informes de los gobiernos regionales, municipalidades y autoridades marítimas	12
3.5.1.	Pronunciamiento sobre compatibilidad territorial	12
3.5.2.	Pronunciamiento sobre las políticas, planes y programas de desarrollo regional	13
3.5.3.	Pronunciamiento sobre las políticas, planes y programas de desarrollo comunal	14
3.6.	Referencia a las actas del Comité Técnico	14
3.7.	Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación	14
3.7.1.	Con relación a la DIA.....	14
3.7.2.	Con relación a la Adenda.....	14
3.7.3.	Con relación a la Adenda Complementaria.....	15
4.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	18
4.1.	Ubicación del proyecto o actividad.....	19
4.4	Cronología de las fases del proyecto o actividad	61
4.5	Mano de obra	62
4.6	Fase de Construcción	62
4.6.1	Partes, obras y acciones	62
4.6.2	Suministros básicos	76
4.6.3	Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar	82
4.6.4	Emisiones y efluentes	84
4.6.5	Residuos	102
4.7	Fase de Operación	104
4.7.1	Partes obras y acciones	104



4.7.2	Suministros básicos.....	120
4.7.3	Productos generados	122
4.7.4	Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar	123
4.7.5	Emisiones y efluentes.....	123
4.7.6	Residuos	142
4.8	Fase de Cierre.....	146
4.8.1	Partes, obras y acciones.....	146
5	IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO O ACTIVIDAD	146
5.2	Salud de la población.....	146
5.3	Recursos naturales renovables	147
5.3.1	Suelo.....	147
5.3.2	Agua	148
5.3.3	Biota	148
5.4	Grupos humanos, incluyendo grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas	149
5.5	Áreas protegidas, poblaciones protegidas, recursos protegidos, glaciares, humedales protegidos, sitios prioritarios para la conservación	149
5.6	Valor ambiental.....	150
5.7	Valor paisajístico y turístico	150
5.8	Patrimonio cultural	150
6	ANTECEDENTES QUE JUSTIFIQUEN QUE EL PROYECTO O ACTIVIDAD NO REQUIERE DE LA PRESENTACIÓN DE UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	150
6.1.	Sobre la inexistencia de riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos.....	151
a)	Material Particulado.....	158
6.2	Sobre la inexistencia de efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire	198
a)	Material Particulado.....	209
6.3	Sobre la inexistencia de reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos	222
6.4	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.....	232
6.5	Sobre la inexistencia de alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona.....	244
6.6	Sobre la inexistencia de alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural	246
7	OTRAS CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS O CRITERIOS RELEVANTES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN.....	252
8	MEDIDAS RELEVANTES DE LOS PLANES DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS	252
8.1.	Plan de prevención de Contingencias	252
8.1.5	Riesgo: Eventos meteorológicos extremos	257
8.1.16.	Riesgo: Desabastecimiento de Agua.....	267



8.2	Plan de Emergencias	270
8.2.4	Riesgo: Sismos	273
9	NORMATIVA DE CARÁCTER AMBIENTAL APLICABLE	292
9.1	Normativa de carácter general	292
9.1.1.	Ley N° 19.300 del Ministerio del Medio Ambiente.	292
9.1.2.	Decreto Supremo N°40/2012, del MMA.	292
9.2	Normativa relacionada al emplazamiento del Proyecto	293
9.3	Normas relacionadas con las partes, obras, actividades o acciones, emisiones, residuos y sustancias peligrosas del proyecto.....	296
9.4.	Normas relacionadas con componentes ambientales (fauna, vegetación y flora, suelo, agua, patrimonio cultural)	335
	Componente/materia:	349
	Vialidad y transporte	349
	Norma:	349
	Decreto Supremo N° 75/1987. Establece condiciones para el transporte de carga que indica. Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Promulgada con fecha: 25 de mayo de 1987, última versión decreto 78 del 19 de julio 1997	349
	Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	349
	Construcción y Operación.	349
	Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	349
	Durante la construcción y operación del proyecto se deberán transportar residuos y restos de la construcción.	349
	Forma de cumplimiento.....	349
	Las cargas que transportarán materiales de fácil dispersión como tierra y escombros lo realizarán camiones con una lona de dimensiones adecuadas que impida la dispersión del material particulado.....	349
	Indicador que acredita su cumplimiento	349
	Contrato con empresa autorizada para la recogida, transporte y disposición final de Residuos provenientes de restos de construcción y escombros durante la etapa de Construcción.....	349
	En ambas etapas se realizará una revisión mensual de vigencia de Resolución Sanitaria de empresas contratadas y chequeo semanal en terreno de la implementación de las medidas comprometidas.	349
	Se generará una planilla de registros de todos los vehículos que ingresen al área del Proyecto, anotando el horario de ingreso, hora de salida, patente, nombre del conductor y la empresa, cuya planilla se encontrará en las oficinas de la instalación de faenas.	349
	Registro fotográfico, fecha, hora, y respectiva patente de camiones que cuenten con los medios adecuados en cuanto a lonas de recubrimiento de carga para cumplir con el propósito de no dispersión.....	349
	Forma de control y seguimiento	349
	En la obra se mantendrán y se realizará el seguimiento asociado a:.....	349
	• Registro de contrato con empresa autorizada	349
	• Registro de Revisión mensual de vigencia de Resolución Sanitaria de empresas contratadas	349
	• Registro Chequeo semanal en terreno de la implementación de las medidas comprometidas.....	349
	• Registros de todos los vehículos que ingresen al área del Proyecto.	349
	Registro fotográfico, fecha, hora, y respectiva patente de camiones que cuenten con los medios adecuados en cuanto a lonas de recubrimiento de carga para cumplir con el propósito de no dispersión.....	349
9.5.2.	D.F.L. N°850/1998 “Fija El Texto Refundido, Coordinado y Sistematizado de la Ley N° 15.840y del D.F.L. N° 206/60, Sobre Construcción y Conservación de Caminos” del 25 de febrero de 1998 del Ministerio de Obras Públicas	
	350	



9.5.3.	D.S. N°298, de 1995, Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, Fija texto Refundido, Coordinado y Sistematizado que Reglamenta Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos, y su modificación mediante Decreto N°116/2002.	350
9.5.4.	D.S. N°158 de 1980, Ministerio de Obras Públicas, Fija Peso Máximo de los Vehículos que pueden circular por Caminos Públicos	351
9.5.5.	Ley 18.290 Ley de Tránsito del Ministerio de Justicia	352
10.	PERMISOS Y PRONUNCIAMIENTO AMBIENTALES SECTORIALES	353
10.1.	Permisos ambientales sectoriales de contenido únicamente ambiental	353
10.1.1.	Permiso para realizar pesca de investigación	353
10.2.	Permisos ambientales sectoriales mixtos	355
10.2.1.	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.	355
10.2.2.	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.	357
10.2.3.	Permiso para todo sitio destinado al almacenamiento de residuos peligrosos.	361
10.2.4.	Permiso para efectuar modificaciones de cauce.	363
10.2.5.	Permiso para subdividir y urbanizar terrenos rurales o para construcciones fuera de los límites urbanos.	366
11.	COMPROMISOS AMBIENTALES VOLUNTARIOS, CONDICIONES O EXIGENCIAS	367
11.1.	Compromiso ambiental voluntario	367
11.1.1.	Compromiso ambiental voluntario: Mantenimiento del camino del Plan de aplicación del supresor de polvo	367
11.1.2.	Compromiso ambiental voluntario: Plan de Monitoreo de Ruido en Receptores	370
11.1.3.	Compromiso ambiental voluntario: Panel de Olor o Medición del impacto de olor mediante la inspección de campo 372	
11.1.4.	Compromiso ambiental voluntario: Medición de olor mediante olfatometría dinámica	376
11.1.5.	Compromiso ambiental voluntario: Perturbación controlada	378
11.1.6.	Compromiso ambiental voluntario: Plan de relacionamiento y comunicación con la comunidad	386
11.1.7.	Compromiso ambiental voluntario: Monitoreo arqueológico permanente	387
11.2.	Condiciones o exigencias	389
11.2.1.	Condición o exigencia: Determinar y especificar el origen de las aguas a utilizar en el funcionamiento de la PTAS. 389	
12.	PARTICIPACIÓN CIUDADANA	390
13.	RECOMENDACIÓN DE CALIFICACIÓN AMBIENTAL	391
14.	FICHAS PARA FINES DE FISCALIZACIÓN	391



**INFORME CONSOLIDADO DE LA EVALUACIÓN
DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO
“Planta de tratamiento de aguas servidas, sector la compañía - Reingreso”**

1. ANTECEDENTES DEL TITULAR

Tabla 1. Antecedentes del titular	
Nombre o razón social	Ilustre Municipalidad de Graneros
Domicilio	Guillermo Berrios N°50, Graneros, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins
Nombre del representante legal	Claudio Segovia Cofré
Domicilio del representante legal	Guillermo Berrios N°50, Graneros, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins

2. ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO O ACTIVIDAD

Tabla 2. Antecedentes generales del proyecto o actividad	
Objetivo general	El objetivo del proyecto “Planta de tratamiento de aguas servidas, sector La Compañía - reingreso” (en adelante, “Proyecto”) será cubrir la necesidad de saneamiento de las aguas servidas de la comuna de Graneros, específicamente de la población comprendida en el sector de La Compañía.
Descripción general del proyecto	El Proyecto estará ubicado en la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, Provincia de Cachapoal, Comuna de Graneros, sector de La Compañía. Previo a describir brevemente el Proyecto, cabe mencionar que en la respuesta N°1 de la Adenda el Titular aclara que anteriormente fue ingresado a evaluación de impacto ambiental con el nombre “Construcción Planta de Tratamiento de Aguas Servidas La Compañía”, obteniendo RCA favorable con fecha 11 de julio de 2014, mediante la Resolución Exenta N°133 de la Comisión de Evaluación de la Región de O'Higgins, en un predio cercano al actual. Mediante la Resolución Exenta N°22399101982, de 14 de diciembre de 2023 se declara la “Caducidad de la Resolución Exenta N°133, de 11 de julio de 2014, de la Comisión de Evaluación de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, que calificó ambientalmente favorable el proyecto “Construcción Planta de Tratamiento de Aguas Servidas La Compañía” cuya titularidad corresponde a la Ilustre Municipalidad de Graneros, en los términos del inciso primero de artículo 25 ter de la Ley N° 19.300 y el artículo 73 del Reglamento del SEIA, en razón de lo expuesto en la parte considerativa de la presente Resolución”. Dicha resolución se encuentra adjunta en el Anexo 4 de la Adenda. El Proyecto sometido a evaluación de impacto ambiental dará tratamiento a las aguas servidas generadas en el sector de La Compañía, considerando como solución una planta de tratamiento de aguas servidas (en adelante, “PTAS”), a través de la aplicación de la tecnología BIDA® (Biofiltro Dinámico Aeróbico) de BioFiltro, caracterizada por el bajo consumo energético que supone frente a otras tecnologías convencionales, además de no requerir la adición de productos químicos y siendo la generación de residuos derivados del tratamiento muy baja (no se generarán biosólidos en el proceso de tratamiento).



La descarga de las aguas tratadas se realizará en el estero la Leonera. Es importante mencionar que en todo el trazado de descarga; es decir, desde el tratamiento hasta el punto de descarga, no se considerarán atravesos ni intervenciones en cuerpos de agua, ya sean naturales o artificiales. Es relevante considerar que el estero La Leonera, se encuentra reconocido en el Inventario Nacional de humedales, con el identificador ID HUR-06-06, bajo el nombre de estero Machalí, dentro de la clasificación de humedal asociado a límite urbano.

El Proyecto dará solución al tratamiento de 5.040 personas con un horizonte de previsión de 20 años (año 2042), capacidad máxima de diseño del sistema de tratamiento.

Los fundamentos ambientales que sustentan la alternativa de presentar un sistema de lombrifiltro para el tratamiento de las aguas servidas, corresponderán a los siguientes:

- Libre de olores: Al ser un proceso aeróbico que demorará sólo 4 horas, no habrá sedimentación ni descomposición. El agua residual del día se tratará el mismo día.
- Altas Tasas de Remoción: Remueve un 80% de los sólidos y elimina hasta el 99% de los contaminantes presentes en el agua residual, asegurando un efluente que cumple con la normativa.
- Ahorro operacional en gestión de residuos: Considerando que el sistema no genera lodos, se ahorra la producción y manejo de este residuo, permitiendo ahorros en su proceso (operadores, químicos, energía y equipo) y disposición de residuos generados por la PTAS.
- Ahorro operacional de Aireación: Los tiempos y cantidades de insumos de aireación serán directamente proporcionales a la carga orgánica, por lo que la remoción del 80% de la carga en el Biofiltro, permitirá un ahorro equivalente en los insumos.
- Sistema Circular: Se transformará de forma natural los residuos en dos sub productos: agua apta para su reutilización y vermiproducto como sustrato rico en materia orgánica.
- Bajo Impacto ambiental: Su operación necesita 95% menos de energía, no utilizará químicos y no generará lodos. Evitará la disposición en vertederos.
- Adaptabilidad: Alta capacidad de carga hidráulica y orgánica. Programado para identificar los peak, alargando los intervalos de riego, evitando los rebalses y facilitando una mejor adaptación a las temporadas altas.
- Disminución en costos de población: Considerando que se minimizará el costo de disposición y gestión de residuos, inclusive presentándose como un beneficio, el costo final de las cuentas se verá disminuido, lo que se traduce como un ahorro directo en los pobladores.



	- Por último, en la localidad de La Compañía existe la necesidad de plantear una solución de saneamiento sanitario, debido a que los suelos no tienen la capacidad de absorción requerida.
Tipología principal, así como las aplicables a sus partes, obras o acciones	El Proyecto corresponderá a la construcción y operación de una Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, con el sistema de tecnología BIDA® (Biofiltro Dinámico Aeróbico). En función de lo anterior, el Proyecto se somete al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (en adelante, “SEIA”) conforme lo indicado en el artículo 8° de la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, que señala lo siguiente: <i>“Los proyectos o actividades señaladas en el artículo 10° solo podrán ejecutarse o modificarse previa evaluación de su impacto ambiental, de acuerdo a lo establecido en la presente Ley”.</i> A su vez, el artículo 10° de la citada Ley señala una lista de los “Proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental, en cualesquiera de sus fases, que deberán someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA)” entre los cuales se encuentran: <i>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.</i> <i>o.4) Plantas de tratamiento de aguas de origen domiciliario, que atiendan a una población igual o mayor a dos mil quinientos (2.500) habitantes.</i> Esta disposición se debe complementar con lo dispuesto en el Artículo 3° del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente (en adelante, “Reglamento del SEIA”), donde se señala que los proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental, en cualquiera de sus fases, que deberán someterse al SEIA son los mismos que los indicados en la Ley 19.300. De acuerdo con esta tipología, el Proyecto se somete al SEIA debido a que corresponderá a una planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS) que atenderá a una población de 5.040 habitantes al horizonte de previsión proyectado (año 2042), superando el umbral de ingreso de 2.500 habitantes señalados en esta tipología de ingreso al SEIA. Asimismo, el Proyecto se somete al SEIA dado que tipifica en el literal s) de la Ley 19.300, debido a que la descarga de las aguas servidas tratadas se efectuará en el estero La Leonera, el cual es reconocido por el inventario nacional de humedales como “Estero Machalí”, con el identificador ID HUR-06-06. Al respecto, el literal s) de la Ley 19.300 señala lo siguiente: <i>“Ejecución de obras o actividades que puedan significar una alteración física o química a los componentes bióticos, a sus interacciones o a los flujos ecosistémicos de humedales que se encuentran total o parcialmente dentro del límite urbano, y que impliquen su relleno, drenaje, secado, extracción de caudales o de áridos, la alteración de la barra terminal, de la vegetación azonal hídrica y ripariana, la extracción de la cubierta vegetal de turberas o el deterioro, menoscabo, transformación o invasión de la flora y la fauna contenida dentro del humedal,</i>



	<i>indistintamente de su superficie”.</i>		
Vida útil	La vida útil de la planta de tratamiento de aguas servidas se considerará indefinida, teniendo presente que no se proyectará el cierre. No obstante, se considerará como parte de esta evaluación ambiental un horizonte de previsión de 20 años, desde el año 2022 hasta el 2042, según el criterio basado en los parámetros de diseño y crecimiento poblacional. De acuerdo con lo declarado por el Titular en la respuesta N°13 de la Adenda, para extender la operación de la PTAS se realizarán mantenciones programadas durante la Fase de Operación, las cuales se encargarán de mantener todas las obras y partes en correcto funcionamiento, además del mejoramiento continuo de las instalaciones, adoptando mejoras tecnológicas, en la medida que las condiciones de mercado justifiquen la inversión. Independiente de lo anterior, en el eventual e hipotético caso que se defina el cierre del Proyecto se procederá al desmantelamiento de cada una de las instalaciones, cumpliendo con todas las exigencias legales y ambientales vigentes.		
Monto de inversión	USD \$ 700.000		
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	La gestión que iniciará la ejecución del Proyecto será la instalación de faena (instalación de contenedor), hito que dará por iniciada la Fase de Construcción. En la respuesta N°14 de la Adenda, el Titular declara que el verificador que se utilizará para acreditar el inicio del Proyecto, para efectos del seguimiento y fiscalización, será un reporte a la SMA con informe y fotografías de la instalación de faenas, dentro del primer mes de la instalación de faena, que se estima para el mes de enero 2025.		
Proyecto o actividad se desarrolla por etapas	Sí	No	Conforme a lo indicado en el Artículo 14 del D.S N° 40/2012 del MMA, el presente Proyecto sometido al SEIA no se llevará a cabo por etapas; es decir, el Proyecto será construido de una sola vez.
		X	
Proyecto o actividad modifica un proyecto o actividad existente	Sí	No	De acuerdo con lo solicitado en el Artículo 12 del DS N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, cabe mencionar que el Proyecto sometido a evaluación, es un proyecto nuevo y no corresponderá a una modificación asociada a un proyecto existente.
		X	
Proyecto modifica otra RCA	Sí	No	De acuerdo con lo solicitado en el Artículo 12 del Reglamento del SEIA, cabe mencionar que el Proyecto sometido a evaluación, es un proyecto nuevo y no corresponderá a una modificación asociada a un proyecto existente con RCA.
		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	Fecha de publicación en expediente electrónico	Fecha
Declaración de Impacto Ambiental (DIA)	NA	Ilustre Municipalidad de Graneros	15/09/2023



Resolución de admisibilidad	202306001144	Servicio Evaluación Ambiental, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins (SEA Región de O'Higgins)	21/09/2023
Oficio de Solicitud de Evaluación de la DIA dirigido a los organismos de la administración del Estado con competencia ambiental	202306102217	SEA Región de O'Higgins	21/09/2023
Oficio de Solicitud de Evaluación de la DIA dirigido al Gobierno Regional	202306102220	SEA Región de O'Higgins	21/09/2023
Oficio de Solicitud de Evaluación de la DIA dirigido a la I. Municipalidad de Codegua y Graneros	202306102221	SEA Región de O'Higgins	21/09/2023
No se realizó reunión con grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas conforme a lo previsto en el artículo 86 del Reglamento del SEIA, 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.			
Carta de visación del texto para difusión	202306103257	SEA Región de O'Higgins	27/09/2023
Acreditación Aviso Radial	NA	Ilustre Municipalidad de Graneros	31/10/2023
Carta de visación publicación en el diario oficial y diario de circulación nacional o regional DIA	202306103313	SEA Región de O'Higgins	21/11/2023
Carta de visación del texto para difusión	202306103314	SEA Región de O'Higgins	21/11/2023
Acreditación Aviso Radial	NA	Ilustre Municipalidad de Graneros	18/12/2023
Informe Consolidado de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones a la DIA (ICSARA)	202306103348	SEA Región de O'Higgins	26/12/2023
Resolución de primera Suspensión de Plazo	20240600120	SEA Región de O'Higgins	24/01/2024
Resolución de segunda Suspensión de Plazo	20240600170	SEA Región de O'Higgins	05/04/2024
Adenda	NA	Ilustre Municipalidad de Graneros	10/05/2024
Oficio de Solicitud de Evaluación de la Adenda	202406102133	SEA Región de O'Higgins	13/05/2024



Informe Consolidado Complementario de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones Complementario (ICSARA Complementario)	202406103171	SEA Región de O'Higgins	18/06/2024
Resolución de primera Suspensión de Plazo	202406001135	SEA Región de O'Higgins	18/07/2024
Adenda Complementaria	NA	Ilustre Municipalidad de Graneros	21/08/2024
Oficio de Solicitud de Evaluación de la Adenda Complementaria	202406102243	SEA Región de O'Higgins	22/08/2024
Resolución de Ampliación de Plazo	202406001169	SEA Región de O'Higgins	22/08/2024

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
CONAF, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins
DGA, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins
Dirección de Vialidad, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins
DOH, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins
Gobierno Regional del Libertador General Bernardo O'Higgins
Ilustre Municipalidad de Codegua
Ilustre Municipalidad de Graneros
(Interregional) Consejo de Monumentos Nacionales
(Interregional) Corporación Nacional de Desarrollo Indígena
(Interregional) Subsecretaría de Pesca y Acuicultura
SAG, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins
SEC, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins
SEREMI de Agricultura, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins
SEREMI de Bienes Nacionales, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins
SEREMI de Desarrollo Social y Familia, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins
SEREMI de Energía, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins
SEREMI de Salud, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins
SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins
SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins
SEREMI del Medio Ambiente, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins
SEREMI MOP, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins
Servicio Nacional de Geología y Minería, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins
Servicio Nacional Turismo, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins

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



3.3.1. Con relación a la DIA

N° Oficio	Remitido por:	Fecha
061	Dirección de Vialidad, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	27/09/2023
391	SEREMI de Agricultura, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	05/10/2023
1576	SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	10/10/2023
1061	(Interregional) Corporación Nacional de Desarrollo Indígena	10/10/2023
28744	SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	11/10/2023
0783	Servicio Nacional de Geología y Minería, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	11/10/2023
105	Servicio Nacional Turismo, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	11/10/2023
1002	SAG, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	13/10/2023
309	SEREMI del Medio Ambiente, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	13/10/2023
411	DGA, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	13/10/2023
1203	SEREMI de Desarrollo Social y Familia, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	17/10/2023
457	SEREMI MOP, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	18/10/2023
1973	Gobierno Regional del Libertador General Bernardo O'Higgins	25/10/2023
4575	(Interregional) Consejo de Monumentos Nacionales	26/10/2023
1148	SEREMI de Salud, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	26/10/2023
(D.AC.) ORD. SEIA. N° 406	(Interregional) Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	30/10/2023
044-2023 DOH VI- UMA	DOH, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	31/10/2023

3.3.2. Con relación a la Adenda

N° Oficio	Remitido por:	Fecha
601	(Interregional) Corporación Nacional de Desarrollo Indígena	22/05/2024
196	SEREMI de Agricultura, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	23/05/2024
40	Dirección de Vialidad, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	24/05/2024
15660	SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	27/05/2024
644	SAG, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	28/05/2024
353	DGA, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	28/05/2024
066 DOH - VI -UMA	DOH, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	28/05/2024
132	SEREMI del Medio Ambiente, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	28/05/2024
601	SEREMI de Salud, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	30/05/2024
849	SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	30/05/2024
2658	(Interregional) Consejo de Monumentos Nacionales	31/05/2024
476	SEREMI MOP, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	31/05/2024
0188	Servicio Nacional de Geología y Minería, Región del Libertador General	04/06/2024



	Bernardo O'Higgins	
0825	Gobierno Regional del Libertador General Bernardo O'Higgins	04/06/2024
(D.AC.) ORD. SEIA. N° 270	(Interregional) Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	13/06/2024

3.3.3. Con relación a la Adenda Complementaria

N° Oficio	Remitido por	Fecha
061	Dirección de Vialidad, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	23/08/2024
516	DGA, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	04/09/2024
26424	SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	04/09/2024
893	SEREMI de Desarrollo Social y Familia, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	05/09/2024
195	SEREMI del Medio Ambiente, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	05/09/2024
1251	SAG, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	05/09/2024
962	SEREMI de Salud, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	10/09/2024
(D.AC.) ORD. SEIA. N° 446	(Interregional) Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	12/09/2024

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

N° Oficio	Remitido por:	Fecha
50-EA/2023	CONAF, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	03/10/2023
99	SEREMI de Energía, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	13/10/2023
795	Ilustre Municipalidad de Graneros	26/10/2023

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		
N° Oficio	Remitido por:	Fecha
795	Ilustre Municipalidad de Graneros	26/10/2023
849	SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	30/05/2024
Fundamento		
La Ilustre Municipalidad de Graneros a través de su Oficio ORD. N°795/2023 se excluye de participar en la evaluación de impacto ambiental del Proyecto, debido a que es el Titular. En Adenda, el Titular señala que el Proyecto se ubicará en la comuna de Graneros, provincia de Cachapoal, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, a 4,3 km de la ciudad de Graneros y a 2 km al sur de la localidad de La Compañía. El Rol de Avalúo del Proyecto corresponde al 139-977. Asimismo, indica que se ubicará en el área rural fuera del límite urbano del Plan Regulador Comunal de Graneros para la localidad de La Compañía. Además, se ubicará en al Área Rural (AR-1) del Plan Regulador Intercomunal de Rancagua.		



En el Anexo 3.5. de la Adenda se presentan los contenidos técnicos y formales del PAS 160, los cuales hacen alusión a la autorización e informes favorables que se establecen respectivamente en los incisos 3° y 4° del artículo 55 de la LGUC. Por último, cabe mencionar que a través del Oficio Ord. N°849 de 30 de mayo de 2024, la SEREMI MINVU Región de O'Higgins se pronuncia conforme al Proyecto y al PAS 160, asimismo mediante el Oficio Ord. N°644 de 28 de mayo de 2024, el SAG Región de O'Higgins se pronuncia conforme respecto al Proyecto y al PAS 160.

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
1973	Gobierno Regional del Libertador General Bernardo O'Higgins	25/10/2023
Fundamento		
El Gobierno Regional del Libertador General Bernardo O'Higgins a través de su Oficio ORD. N°1973/2023 solicitó aclarar y ampliar información de la DIA, referida a la relación del Proyecto con los siguientes aspectos de las Políticas, Planes y Programas de Desarrollo Regional: a. Dimensión Económica Productiva Sector Agroalimentario y Forestal: Se requiere indicar de qué manera hará un uso eficiente del recurso suelo, considerando que la iniciativa pretende ejecutarse sobre suelos agrícolas de Clase I y 11 (CIREN, 2013); es decir, en suelos de gran valor productivo. Es más, uno de los principales objetivos de la ERD es precisamente la protección de este recurso, que además está vinculado con la vocación e identidad cultural de la región. En el mismo sentido, se solicita indicar de qué manera hará un uso eficiente del recurso suelo. b. Dimensión Socio Cultural - Sector Trabajo: Se solicita referirse al perfil de trabajadores/as que requerirá para llevar a cabo el Proyecto, ya sea en la Fase de Construcción, Operación o ante un eventual Cierre, indicando además si en los puestos de trabajo ofrecidos considerará criterios para la inclusión de mano de obra local y/o de mujeres. Por otra parte, se solicita referirse a la contratación de personal de planta y al desarrollo de capital humano especializado, que posibilite el acceso a empleos permanentes y de buena calidad. c. Dimensión Socio Cultural - Sector Identidad Cultural: Se requiere referirse, en caso de existir, a las medidas de manejo y preservación del valor patrimonial que pueda ser afectado y/o exhumado en la Fase de Construcción del Proyecto, ya sea valor arqueológico, arquitectónico o paleontológico. d. Dimensión Territorial - Sector Recursos Naturales (Suelo): Se requiere detallar de qué manera el Proyecto contribuye a la conservación de la calidad de los suelos productivos, considerando que contempla labores de escarpado, excavación y compactación del terreno en suelos agrícolas de Clase I y II (CIREN, 2013). Al respecto, se sugiere considerar la implementación de un Compromiso Ambiental Voluntario de "Mejoramiento de Suelos", en otro sector de la comuna, de manera de compensar la pérdida de suelos de uso agrícola en el área de emplazamiento del Proyecto. e. Dimensión Territorial - Sector Gestión de Riesgos: Se solicita referirse a la vulnerabilidad del Proyecto ante amenazas naturales y socionaturales, indicando las medidas de gestión respectivas, en situaciones de contingencia. Considere amenazas relacionadas con la mecánica de suelos, derrame de sustancias peligrosas, sismos, inundaciones, incendios, contaminación del suelo y/o cuerpos de agua, entre otras. f. Dimensión Territorial - Sector Energía: Se solicita referirse a las medidas de eficiencia energética y/o uso de energías renovables que aplicará en la Fase de Construcción del Proyecto, entendiéndose la eficiencia como la capacidad de alcanzar un objetivo recurriendo al menor gasto de recursos posibles.		



g. Dimensión Medioambiente - Componente Cambio Climático: Se requiere señalar las medidas de adaptación/mitigación que implementará en la Fase de Construcción del Proyecto, de manera de contribuir positivamente con el actual y progresivo escenario de crisis climática.

N° Oficio	Remitido por:	Fecha
0825	Gobierno Regional del Libertador General Bernardo O'Higgins	06/06/2024
Fundamento		
En la respuesta N°209 de la Adenda, el Titular acoge lo solicitado por el Gobierno Regional del Libertador General Bernardo O'Higgins, en sus observaciones sobre la DIA, dando respuesta a sus consultas.		
Mediante el Oficio Ord. N°0825 del 6 de junio de 2024, el Gobierno Regional del Libertador General Bernardo O'Higgins se pronunció conforme sobre 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
795	Ilustre Municipalidad de Graneros	26/10/2023
Fundamento		
La Ilustre Municipalidad de Graneros a través de su Oficio ORD. N°795/2023 se excluye de participar en la evaluación de impacto ambiental del Proyecto, debido a que es el Titular.		
La Ilustre Municipalidad de Codegua no se pronunció durante la evaluación de impacto ambiental del Proyecto.		
No obstante, lo anterior, el Titular en el Capítulo 5, numeral 5.2.1. se refiere a la relación del Proyecto con el Plan de Desarrollo Comunal de Graneros, y en el numeral 5.2.2. se refiere a la relación del Proyecto con el Plan de Desarrollo Comunal de Codegua.		

3.6. Referencia a las actas del Comité Técnico

Acta N°12 de la Sesión N°11 del Comité Técnico, de fecha 9 de septiembre de 2024.

3.7. Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación

3.7.1. Con relación a la DIA

Tabla 3.7.1 Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la DIA
No existieron observaciones formuladas por los órganos de administración del Estado con competencia ambiental, que participaron de la evaluación ambiental de la DIA, que no hubiesen sido consideradas por la Dirección Regional del SEA de la Región de O'Higgins.

3.7.2. Con relación a la Adenda

Tabla 3.7.2 Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la Adenda
No existieron observaciones formuladas por los órganos de administración del Estado con competencia ambiental, que participaron de la evaluación ambiental de la Adenda, que no hubiesen sido consideradas por



la Dirección Regional del SEA de la Región de O'Higgins.

3.7.3. Con relación a la Adenda Complementaria

Tabla 3.7.1 Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la Adenda Complementaria

Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no se refieren a temas ambientales relacionados con el proyecto o actividad

La Dirección de Vialidad de la Región de O'Higgins en su Oficio Ord. N°061, de fecha 23 de agosto de 2024, indica lo siguiente: *“En observación anterior se solicitó al titular que consultara en la Dirección Regional de Vialidad acerca del mejoramiento del cruce con el camino público I-15-G, lo cual no ha cumplido. Se reitera lo solicitado, esto es que el titular efectúe en la presente etapa de evaluación ambiental, la tramitación de regularización y/o mejoramiento del acceso al proyecto”*.

Análisis SEA: Referente al Oficio Ord. N°061, de fecha 23 de agosto de 2024, emitido por la Dirección de Vialidad de la Región de O'Higgins, es preciso señalar que en la respuesta N°11 de la Adenda el Titular indica que con el objetivo de cumplir con la normativa existente, se adjunta registro de la solicitud y factibilidad de acceso desde el camino H-15-G (km 8 aproximado) consultada ante la Dirección Regional de Vialidad, cuya solicitud se adjunta en el Anexo 4.6 de la Adenda, sin perjuicio de que ello derive en la presentación de un proyecto sectorial y/o mejora en el cuello de conexión de ambos caminos.

Asimismo, en la respuesta 1.1 de la Adenda Complementaria, el Titular declara que se instalarán letreros de “Precaución Ingreso y Salida de Camiones” durante toda la Fase de Construcción, en ambas direcciones de flujo de la ruta H-15-G como se muestra en las imágenes referenciales a continuación:

Oficio Ord. N°061, de fecha 23 de agosto de 2024, emitido por la Dirección de Vialidad de la Región de O'Higgins.





En el Punto A: Acceso al proyecto desde H-15-G por camino de servidumbre. (Coordenadas 344.901 m E 6.224.828 m N) – Fase de Construcción, la propuesta está dada por instalación de letreros de “Precaución Ingreso y Salida de Camiones” durante toda la fase de construcción en ambas direcciones de flujo del camino.

En el Punto B: Intersección ruta H-15-G con camino vecinal – Fase de Operación, la propuesta está dada por instalación de letreros de “Seda el Paso” durante toda la fase de operación en salida hacia ruta H-15-G como se muestra en las imágenes referenciales a continuación:



Aunque habrá interacciones con los usuarios de la ruta H-15-G, que es la principal

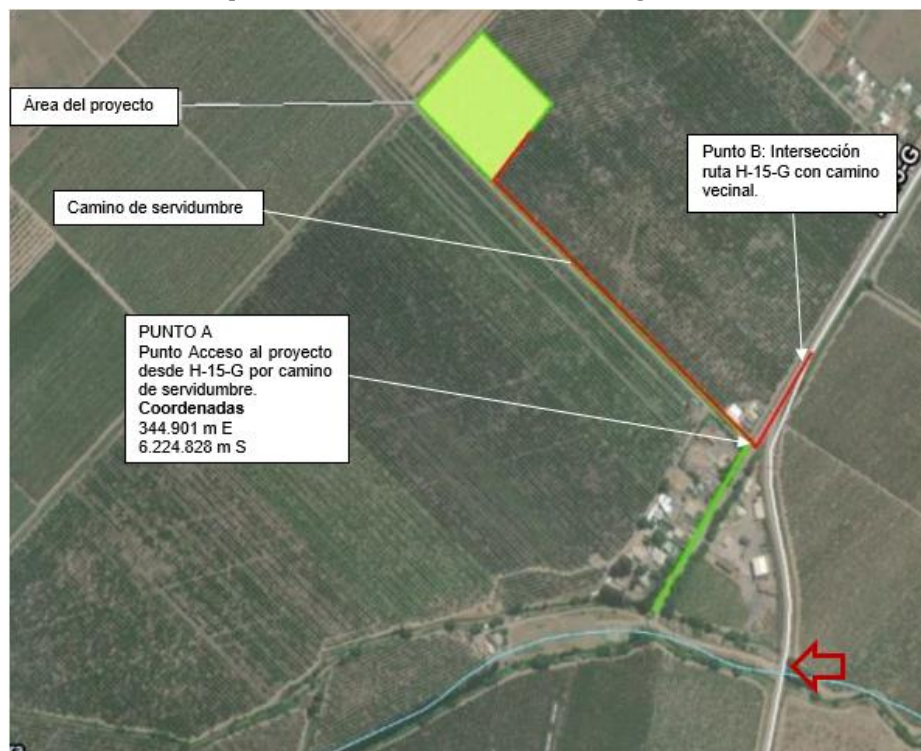


vía de acceso al Proyecto, es importante destacar que el aporte de flujo vehicular asociado al Proyecto es bastante bajo. Además, los vehículos y maquinarias utilizados en las diferentes fases del Proyecto no operarán de manera simultánea, sino que de forma desconcentrada en el tiempo. Por lo tanto, no se prevé que haya un impacto significativo sobre los usuarios comunes de la ruta H-15-G, ni en términos de deterioro de los pavimentos ni en la depositación de polvo o materiales en la vía.

El Proyecto considera como peor escenario el estimado durante la Fase de Construcción, ya que existirá un aporte máximo de 12 vehículos diarios y 220 viajes en un mes. Una vez pasada esta fase, la cantidad de vehículos asociados al proyecto irá disminuyendo durante la fase de operación. Relacionando esta cifra con el tránsito medio diario anual en la ruta H-15-G (6.447), se estima que existirá un aporte porcentual de 0,18% vehículos diarios en dicha ruta durante los cuatro meses de duración estimados para la fase de construcción del Proyecto.

Se estima que durante los 4 meses de construcción existirá un total de 12 viajes diarios aproximadamente, considerando 220 viajes en un mes. Cabe destacar que, este parámetro sería considerado el peor escenario posible, ya que los vehículos no transitarán simultáneamente por las rutas descritas a utilizar por el Proyecto.

Por último, cabe señalar que el acceso principal planteado en la factibilidad de acceso será el oficial (Coordenadas 344.901 m E y 6.224.828 m N), mientras que el camino alternativo de acceso (marcado en fecha roja en la siguiente imagen) no será utilizado, dado que se encuentra con acceso restringido.





4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El Proyecto sometido a evaluación de impacto ambiental dará tratamiento a las aguas servidas generadas en el sector de La Compañía, considerando como solución una planta de tratamiento de aguas servidas (en adelante, “PTAS”), a través de la aplicación de la tecnología BIDA® (Biofiltro Dinámico Aeróbico) de BioFiltro, caracterizada por el bajo consumo energético que supone frente a otras tecnologías convencionales, además de no requerir la adición de productos químicos y siendo la generación de residuos derivados del tratamiento muy baja (no se generarán biosólidos en el proceso de tratamiento).

La descarga de las aguas tratadas se realizará en el estero la Leonera. Es importante mencionar que en todo el trazado de descarga; es decir, desde el tratamiento hasta el punto de descarga, no se considerarán atravesos ni intervenciones en cuerpos de agua, ya sean naturales o artificiales. Es relevante considerar que el estero La Leonera, se encuentra reconocido en el Inventario Nacional de humedales, con el identificador ID HUR-06-06, bajo el nombre de estero Machalí, dentro de la clasificación de humedal asociado a límite urbano.

El Proyecto dará solución al tratamiento de 5.040 personas con un horizonte de previsión de 20 años (año 2042), capacidad máxima de diseño del sistema de tratamiento.

Los fundamentos ambientales que sustentan la alternativa de presentar un sistema de lombrifiltro para el tratamiento de las aguas servidas, corresponderán a los siguientes:

- Libre de olores: Al ser un proceso aeróbico que demorará sólo 4 horas, no habrá sedimentación ni descomposición. El agua residual del día se tratará el mismo día.
- Altas Tasas de Remoción: Remueve un 80% de los sólidos y elimina hasta el 99% de los contaminantes presentes en el agua residual, asegurando un efluente que cumple con la normativa.
- Ahorro operacional en gestión de residuos: Considerando que el sistema no genera lodos, se ahorra la producción y manejo de este residuo, permitiendo ahorros en su proceso (operadores, químicos, energía y equipo) y disposición de residuos generados por la PTAS.
- Ahorro operacional de Aireación: Los tiempos y cantidades de insumos de aireación serán directamente proporcionales a la carga orgánica, por lo que la remoción del 80% de la carga en el Biofiltro, permitirá un ahorro equivalente en los insumos.



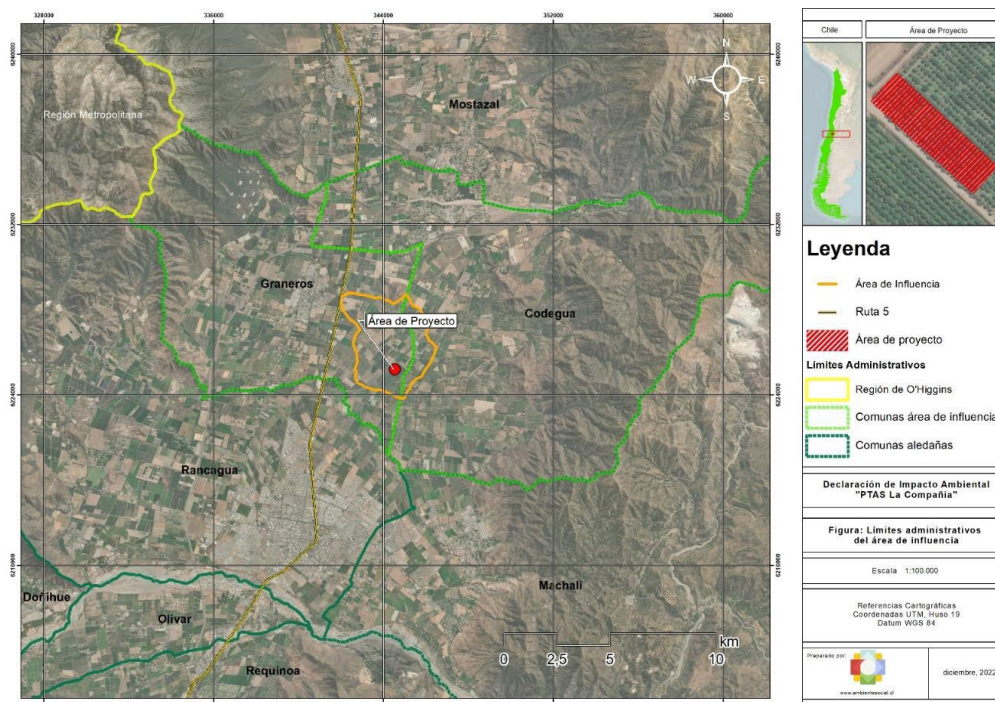
- Sistema Circular: Se transformará de forma natural los residuos en dos sub productos: agua apta para su reutilización y vermiprodueto como sustrato rico en materia orgánica.
- Bajo Impacto ambiental: Su operación necesita 95% menos de energía, no utilizará químicos y no generará lodos. Evitará la disposición en vertederos.
- Adaptabilidad: Alta capacidad de carga hidráulica y orgánica. Programado para identificar los peak, alargando los intervalos de riego, evitando los rebalses y facilitando una mejor adaptación a las temporadas altas.
- Disminución en costos de población: Considerando que se minimizará el costo de disposición y gestión de residuos, inclusive presentándose como un beneficio, el costo final de las cuentas se verá disminuido, lo que se traduce como un ahorro directo en los pobladores.
- Por último, en la localidad de La Compañía existe la necesidad de plantear una solución de saneamiento sanitario, debido a que los suelos no tienen la capacidad de absorción requerida.

4.1. Ubicación del proyecto o actividad

Tabla 4.1 Ubicación del proyecto o actividad

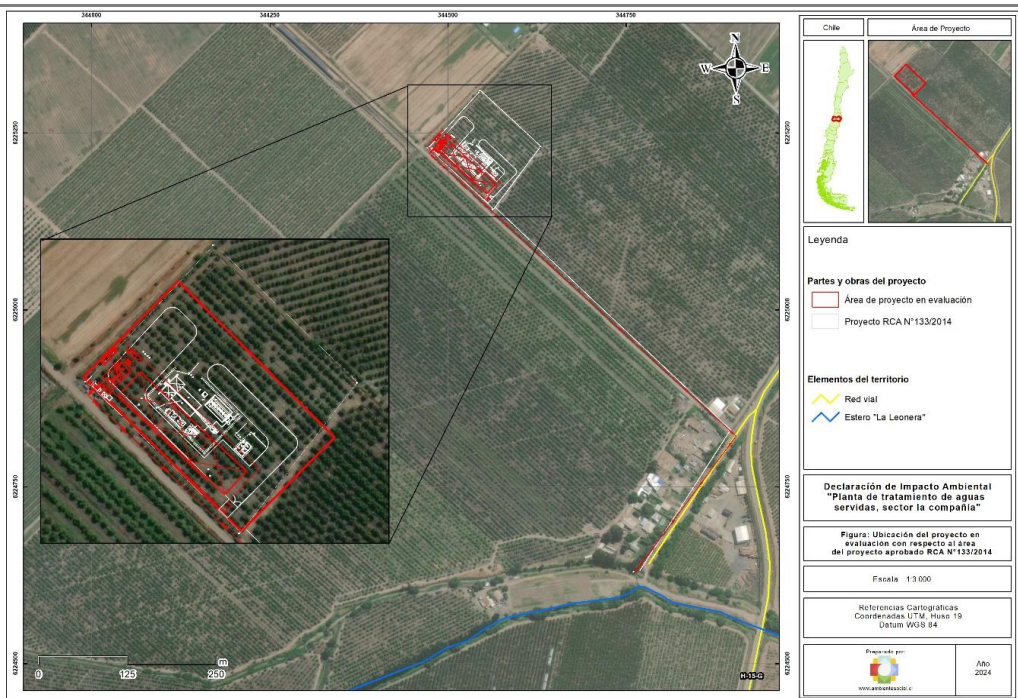
División político-administrativa

El Proyecto se ubicará en la comuna de Graneros, provincia de Cachapoal, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, a 4,3 km de la ciudad de Graneros y a 2 km al sur de la localidad de La Compañía. El Rol de Avalúo del Proyecto corresponde al 139-977.



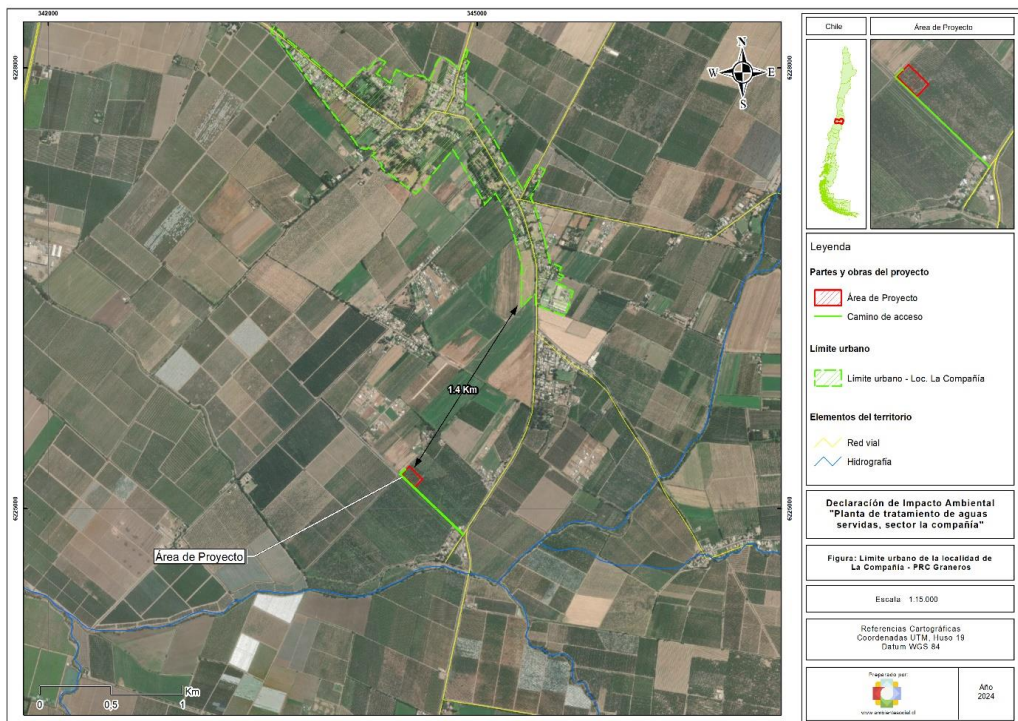
Fuente: Figura 2: Emplazamiento del Proyecto a escala Comunal, de la DIA.





Fuente: Figura 3 Emplazamiento del proyecto, de la Adenda.

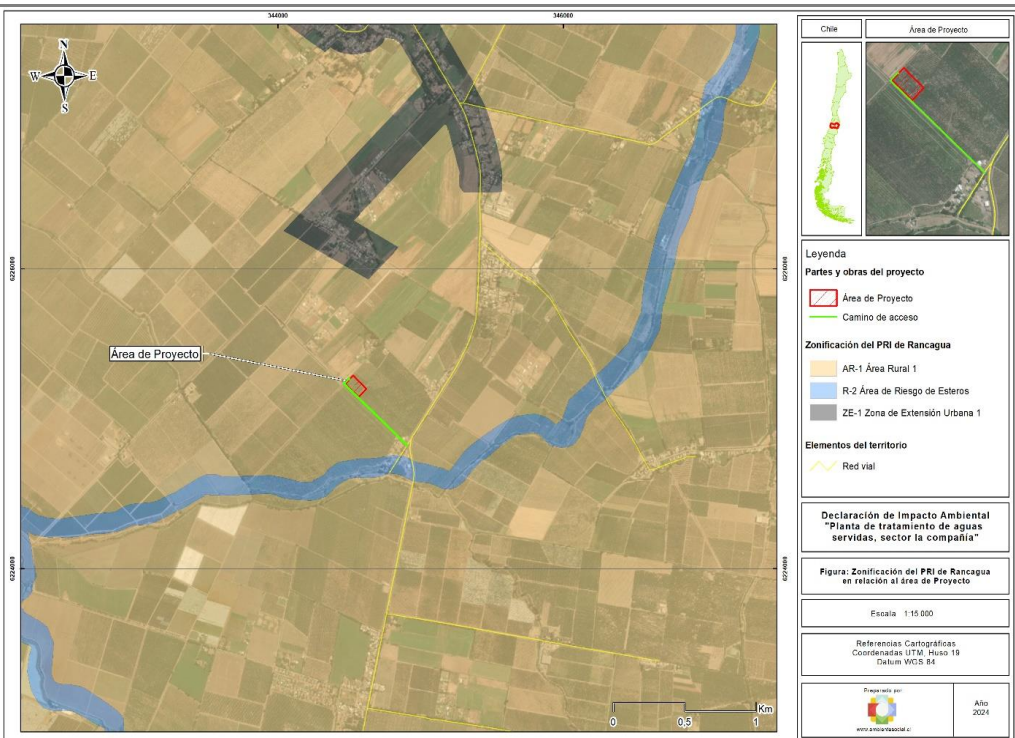
El Proyecto se ubicará en el área rural fuera del límite urbano del Plan Regulador Comunal de Graneros para la localidad de La Compañía.



Fuente: Figura 12. Límite predial del Proyecto y relación con el límite urbano del PRC de Graneros, de la Adenda.

Asimismo, se ubicará en al Área Rural (AR-1) del Plan Regulador Intercomunal de Rancagua.





Fuente: Figura 13. Zonificación establecida por el PRI de Rancagua en el área de Proyecto, de la Adenda.

Justificación de la localización

La localidad de La Compañía cuenta con un proyecto de diseño efectuado en el año 2009 con financiamiento Subdere. Este diseño fue presentado ante el Ministerio de Desarrollo Social, y en la actualidad cuenta con “RATE OT”, Objetado Técnicamente, para su ejecución. Dentro de todo este periodo que ha transcurrido, la generación de excretas de la localidad ha aumentado producto del crecimiento de la población, generando la necesidad de contar con casetas y soluciones sanitarias para el sector con suma urgencia. Esta iniciativa ha sido demandada por años por los vecinos de La Compañía, y se ha ido postergando la mejora en su calidad de vida.

El lugar de emplazamiento responde a encontrarse en un punto privilegiado aguas abajo del colector de aguas de La Compañía. Por otra parte, se encuentra en un terreno donado a la municipalidad para el establecimiento de la planta de tratamiento de aguas servidas, el cual tiene fácil conexión al punto de descarga al estero La Leonera.

Finalmente, se encuentra a 650 metros aproximadamente del estero la Leonera que servirá como receptos de las aguas tratadas.

Superficie

Superficies	Adenda (Há)
Superficie del Predio ¹	1,0
Superficie por intervenir (Permanente)	0,3552
Superficie por intervenir (Temporal)	0,023

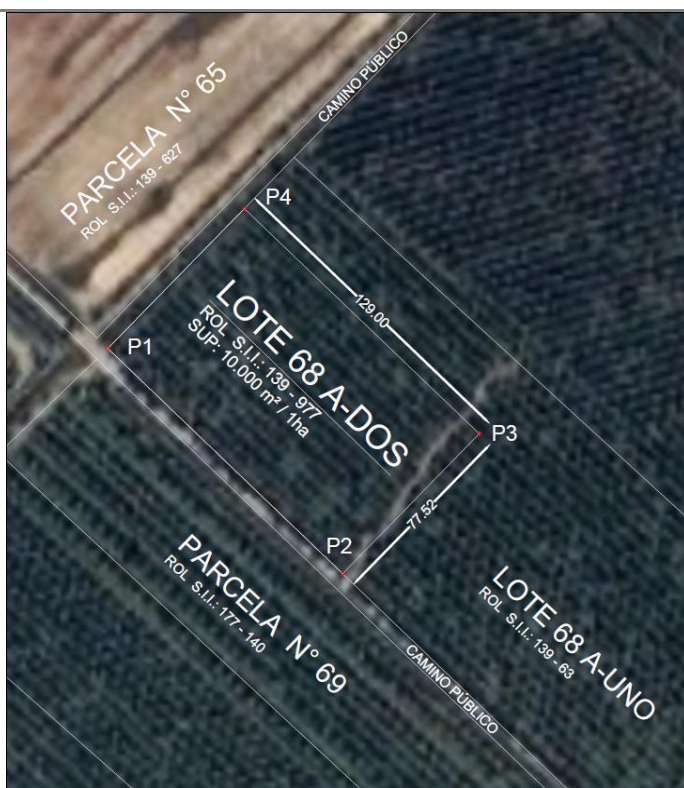
Tipo de Obra	Parte y Obra	Superficie de Intervención (m ²)
--------------	--------------	--



		Temporal	01. Bodega de Materiales y Herramientas	15	
			02. Baños químicos (2 unidades)	8	
			03. Dispensador de Agua Potable.	1	
			04. Estanque de Agua Limpia.	2,25	
			05. Tolva de Residuos	13,79	
			06. Estacionamiento.	63	
			07. Acopio de Escarpe	30	
			08. Maniobra de Camiones.	100	
			Subtotal Obras Temporales	223,04	
		Permanente	09. Oficina.	15	
			10. Planta de Tratamiento de Aguas Servidas	1.705,50	
			11.- Acopio Temporal de Humus	720	
			12.- Línea descarga	-	
			13.- Caseta de Bombas y Estanque de Agua	2,25	
			14.- Bodega RESPEL	3,28	
			15.- Área tránsito interior	1.105,97	
			Subtotal Obras Permanentes	3.552	
		Total	Total de superficie de intervención (Obra temporal + Obra permanente)	3785,04	
			Total superficie predial	10.000	

Fuente: Tabla 6. Superficies obras temporales y permanentes del Proyecto de la Adenda.





Fuente: Figura 15. Superficie predial del proyecto, de la Adenda.

Las coordenadas de localización de las distintas partes y obras del Proyecto, y de las partes y obras existentes de la PTAS, se detallan a continuación:

Tipo de Obra	Parte u Obra	Coordenadas UTM, Datum WGS 84, Huso 19 S	
		Este	Norte
Temporal	Obra 01.- B. de Materiales y Herramientas	344529.52	6225241.48
		344533.71	6225245.86
		344535.47	6225244.17
		344531.28	6225239.79
	Obra 02.- Baños Químicos	344535.64	6225235.08
		344534.20	6225236.47
		344536.96	6225239.35
		344538.41	6225237.97
	Obra 03.- Dispensador de Agua Potable.	344534.88	6225234.24
		344535.57	6225234.96
		344534.85	6225235.65
		344534.16	6225234.93
	Obra 04.- Estanque de Agua Limpia	344536.59	6225239.71
		344535.86	6225240.41
		344534.31	6225238.78
		344535.03	6225238.09
	Obras 05.- Tolva de Residuos.	344562.51	6225147.40
		344560.76	6225149.10
		344564.23	6225152.69

Coordenadas
UTM, Datum WGS
84, H 19 S



			344565.99	6225151.00	
		Obra 06.- Estacionamiento	344518.29	6225255.07	
			344522.61	6225250.90	
			344519.13	6225247.30	
			344514.82	6225251.47	
			Obra 07.- Acopio de Escarpe	344525.05	6225251.32
			344531.52	6225245.06	
			344526.65	6225240.03	
			344520.18	6225246.28	
			Obra 08.- Maniobra de Camiones	344501.45	6225256.06
		344508.40		6225263.25	
		344515.59		6225256.30	
		344508.63		6225249.11	
		Permanente	Obra 09.- Oficina.	344509.01	6225243.96
				344510.70	6225245.71
				344506.35	6225249.92
	344504.66			6225248.18	
	Obra 10.- Planta de Tratamiento de Aguas Servidas		344479.19	6225233.06	
			344501.44	6225256.06	
			344580.50	6225179.57	
			344558.25	6225256.57	
	Cámara de monitoreo		344482.000	6225226.00	
	Cámara elevadora de efluente tratado		344481.00	6225228.00	
	Punto de descarga		344761.00	6224629.00	
	Obra 11.- Acopio Temporal de Humus 1		344513.28	6225236.95	
			344516.76	6225240.54	
			344577.13	6225182.13	
			344573.65	6225178.54	
	Obra 11.- Acopio Temporal de Hummus 2		344494.86	6225217.90	
			344497.29	6225220.42	
			344558.88	6225160.83	
			344556.45	6225158.31	
	Obra 13.- Caseta de Bombas y Estanque de Agua.		344511.03	6225242.60	
			344512.07	6225243.67	
			344513.15	6225242.63	
			344512.11	6225241.55	
	Obra 14.- Bodega RESPEL		344499.57	6225254.12	
			344501.44	6225256.06	
			344502.32	6225255.21	
			344500.45	6225253.28	
Fuente: Tabla 4. Coordenadas de Partes y Obras Temporales y Permanentes de la PTAS La Compañía, de la Adenda.					
Caminos o vías de acceso	El acceso al Proyecto se efectuará por un camino particular de aproximadamente 500 m, el cual se inicia en el km 8 aproximado del camino H-15-G. El Titular adjunta el registro de la solicitud y factibilidad de acceso desde el camino H-				



15-G (km 8 aproximado) consultada ante la Dirección Regional de Vialidad, el cual se adjunta en el Anexo 4.6 de la Adenda.

Respecto del acceso al Proyecto, en la respuesta N°12 de la Adenda el Titular aclara que no se intervendrán canales de regadío, dado que se modifica el ingreso como se muestra a continuación.



Fuente: Figura 17 Layout Acceso ADENDA, de la Adenda.

En la respuesta 1.1 de la Adenda Complementaria, el Titular declara que se instalarán letreros de “Precaución Ingreso y Salida de Camiones” durante toda la Fase de Construcción, en ambas direcciones de flujo de la ruta H-15-G como se muestra en las imágenes referenciales a continuación:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163243075>



En el Punto A: Acceso al proyecto desde H-15-G por camino de servidumbre. (Coordenadas 344.901 m E 6.224.828 m N) – Fase de Construcción, la propuesta está dada por instalación de letreros de “Precaución Ingreso y Salida de Camiones” durante toda la fase de construcción en ambas direcciones de flujo del camino.

En el Punto B: Intersección ruta H-15-G con camino vecinal – Fase de Operación, la propuesta está dada por instalación de letreros de “Seda el Paso” durante toda la fase de operación en salida hacia ruta H-15-G como se muestra en las imágenes referenciales a continuación:

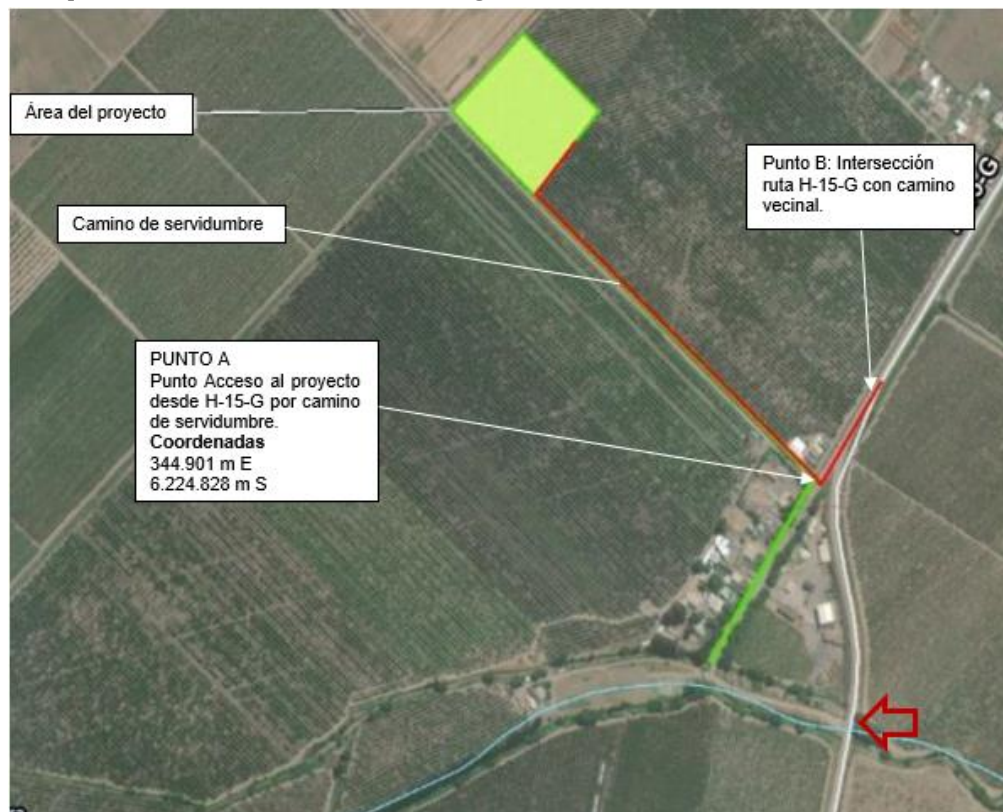


Aunque habrá interacciones con los usuarios de la ruta H-15-G, que es la principal vía de acceso al Proyecto, es importante destacar que el aporte de flujo vehicular asociado al Proyecto es bastante bajo. Además, los vehículos y maquinarias utilizados en las diferentes fases del Proyecto no operarán de manera simultánea, sino que de forma desconcentrada en el tiempo. Por lo tanto, no se prevé que haya un impacto significativo sobre los usuarios comunes de la ruta H-15-G, ni en términos de deterioro de los pavimentos ni en la depositación de polvo o materiales en la vía.

El Proyecto considera como peor escenario el estimado durante la Fase de Construcción, ya que existirá un aporte máximo de 12 vehículos diarios y 220 viajes en un mes. Una vez pasada esta fase, la cantidad de vehículos asociados al proyecto irá disminuyendo durante la fase de operación. Relacionando esta cifra con el tránsito medio diario anual en la ruta H-15-G (6.447), se estima que existirá un aporte porcentual de 0,18% vehículos diarios en dicha ruta durante los cuatro meses de duración estimados para la fase de construcción del Proyecto.

Se estima que durante los 4 meses de construcción existirá un total de 12 viajes diarios aproximadamente, considerando 220 viajes en un mes. Cabe destacar que, este parámetro sería considerado el peor escenario posible, ya que los vehículos no transitarán simultáneamente por las rutas descritas a utilizar por el Proyecto.

Por último, cabe señalar que el acceso principal planteado en la factibilidad de acceso será el oficial (Coordenadas 344.901 m E y 6.224.828 m N), mientras que el camino alternativo de acceso (marcado en fecha roja en la siguiente imagen) no será utilizado, dado que se encuentra con acceso restringido.



	
Referencia al expediente de evaluación de los mapas, georreferenciación e información complementaria sobre la localización de sus partes, obras y acciones	Numeral 1.2. del Capítulo 1 y Anexo 1 de la DIA. Introducción, respuestas N°3 a la N°13 y Anexo 1 de la Adenda. Respuestas N°1.1 de la Adenda Complementaria.

4.2 Partes y obras del proyecto

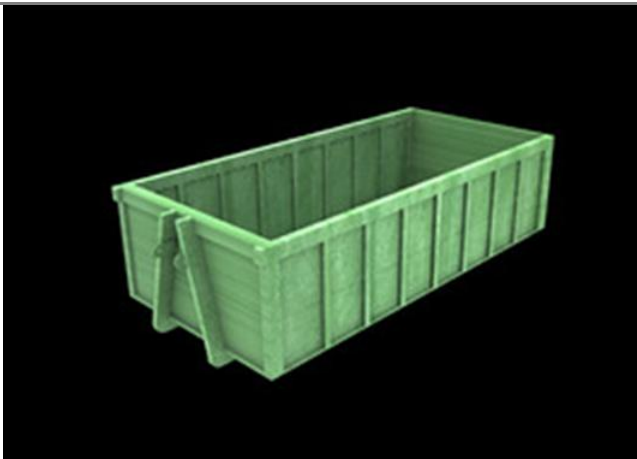
Tabla 4.2 Partes y obras del proyecto

Nombre	Descripción	Carácter	Fase
Instalación de Faenas	Las principales construcciones a considerar en las instalaciones de faenas son: a) Bodega de Materiales y Herramientas. b) Baños Químicos. c) Dispensador de Agua Potable. d) Estanque de Agua Limpia. e) Tolva de Residuos. f) Estacionamiento Provisorio. g) Acopio de Escarpe.	Temporal	Construcción
Bodega de materiales y herramientas	Se habilitará 1 bodega de materiales y herramientas, cuyo objetivo será acopiar temporalmente los insumos que se utilicen durante la fase construcción. Para esta edificación, se considerará una instalación modular de 20 pies. Esta edificación temporal se ubicará dentro del área de trabajo de la instalación de faenas junto a las demás superficies. La superficie de la bodega de materiales y herramientas será de 15	Temporal	Construcción



	m ² .		
Baños Químicos	Durante la fase de construcción se generarán aguas servidas, producto del consumo de un máximo total de 14 trabajadores por mes, para los cuales se dispondrán de baños, en el sector de las Instalaciones de Faenas. Por lo tanto, para dar solución a las aguas servidas de los baños, durante los 6 meses se instalarán baños químicos, en donde la superficie disponible para los baños será de 8 m².	Temporal	Construcción
Dispensador de agua potable	Se instalará un dispensador de agua potable de 20 L para consumo diario de los trabajadores (bebida), repuesto cada vez que sea necesario, la cual será obtenida de empresas debidamente certificadas por la autoridad sanitaria. Utilizará un área de 1 m². Se instalará un dispensador de agua potable de 20 L para consumo diario de los trabajadores (bebida), repuesto cada vez que sea necesario, la cual será obtenida de empresas debidamente certificadas por la autoridad sanitaria. Utilizará un área de 1 m².	Temporal	Construcción
Estanque de Agua Limpia	Se establecerán dos estanques de IBC de 1000 L de agua para limpieza y uso del personal, se designará una superficie de 2,25 m², el agua será suministrada mediante camiones aljibes autorizados, y serán suministrados con una frecuencia diaria. En cuanto a la calidad del agua potable, es preciso indicar que ésta cumplirá con lo establecido en la Norma Oficial Chilena N° 409/Of.05, “Requisitos del Agua para Consumo Humano”, de acuerdo con lo señalado en el artículo 13 del D.S. N°594/1999 y en el D.S. N° 735/1969, “Reglamento de los servicios de agua destinados al consumo humano”, ambos del Ministerio de Salud.	Temporal	Construcción
Tolva de Residuos	Para el almacenamiento temporal de Residuos no peligrosos, se utilizará una tolva de 13 m³, para posteriormente, cuando alcance el 80% de su capacidad, ser retirados por una empresa autorizada sanitariamente y realizar su disposición final en un área que cuente con todos los permisos y autorizaciones indicadas por la SEREMI de Salud. La superficie de la Tolva es de 13,79 m².	Temporal	Construcción



	 Fuente: Figura 8 de la DIA.		
Estacionamiento	Se habilitará una zona de estacionamientos para los vehículos y maquinarias utilizadas en la fase de construcción junto a la instalación de faena, la cual tendrá una superficie de 63 m ² . Se considera 1 estacionamiento de camiones y 3 de vehículos menores.	Temporal	Construcción
Acopio Escarpe	El material resultante del escarpe de terreno, así como también de las excavaciones, será depositado en dicha área y retirado periódicamente por una empresa debidamente autorizada. Tendrá una superficie de 6x5 m con una superficie total de 30 m ² . Los residuos serán enviados a destinatario final autorizado se estima una frecuencia de retiro aproximada de 2-3 veces por semana en los meses que se realice el movimiento de tierras.	Temporal	Construcción
Maniobra camiones	Se habilitará una zona de maniobra camiones para los vehículos pesados utilizados en la fase de construcción junto a la instalación de faena, la cual tendrá una superficie de 100 m ² .	Temporal	Construcción
Oficina	Se habilitará una sala modular de control tipo oficina con servicios higiénicos en su interior, disponible para los mantenedores del proyecto. Tendrá una superficie de 15 m ² y para ella se considera utilizar una instalación modular tipo contenedor marítimo. Al interior de este contenedor se considera la instalación de un baño, así como también un espacio tipo comedor personal.	Permanente	Operación
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas	a. Cámara de Rejas. El afluente que entra debe atravesar las rejas, dejando así retenido el sólido, que es arrastrado por un sistema de paletas dentadas de acero hacia el	Permanente	Operación



extremo superior, desde el que son depositados en un contenedor.

En la tabla 6 se detallan las especificaciones del equipo separador de sólidos.

Parámetro	Valor	Descripción
Q (l/s) =	25,529	Caudal de diseño
i (m/m) =	0,005	Pendiente del canal
n =	0,017	Coefficiente de Manning
b (m) =	0,550	Ancho del Canal
α (°) =	80,00	Inclinación de la reja
e (m) =	0,020	Separación entre barrotes
s (mm) =	5,00	Espesor de barrotes
Forma =	Rectang.	Forma de barrotes

Este equipo tiene un sistema de rejas paralelas con una separación de 20 mm e inclinación de 80°. Se instalará dentro de un canal de 550 mm construido en hormigón, dentro de una cámara construida en hormigón.

La reja cuenta con una polea y ganchos que ayuda a subir los sólidos hacia un receptáculo sin necesidad del operador tener que bajar hacia la parte inferior de la cámara, por lo que el operador solo deberá descender para realizar limpieza con agua a presión posterior a la extracción de los sólidos.





Fuente: Figura 20 del Adenda

El operador deberá extraer los sólidos retenidos en la reja subiéndolos al radier de sólidos mediante sistema de polea y arrastre de la reja, de allí pasarlos de receptáculo a bolas para retiro y disposición final.

b. Cámara desarenadora

Se dispondrá de un estanque desarenador para retención de sólidos sedimentables, a efectos de separar de afluente dichas sustancias de tal manera que no afecten los elementos posteriores del tratamiento. El desarenador se construirá mediante una cámara cuadrada de hormigón de 2m x 2m, y dispondrá de escalines de acceso para que el operador pueda acceder a la cámara y realizar la mantención de la misma. El desarenador funciona gravitacionalmente, por lo que no requiere de equipos electromecánicos para su funcionamiento.

No corresponde tener bombas, ya que la separación de sólidos es por sedimentación – decantación.

Diseño del desarenador



Parámetro	Valor	Descripción
Q (l/s) =	25,529	Caudal de diseño
Q (m ³ /s) =	0,0255	Caudal de diseño
D (cm) =	0,050	Tamaño de partícula
ps (kg/m ³) =	1600,000	Densidad de la arena
η (kg/ms) =	0,001	Viscosidad cinemática del agua a 20°
Vs (m/s) =	0,000	Velocidad de sedimentación 2 (stokes)
Re =	0,000	Número de Reynolds partícula 2 stokes
Laminar?	Sí	Verificación de régimen laminar (Re<2)
Vs (m/s) =	0,023	Velocidad de sedimentación 2 (r.transición)
Re =	11,298	Número de Reynolds partícula 2 transición
Transición?	Sí	Verificación régimen de transición (2<Re<500)
b (m) =	2,000	Anchura del desarenador
h0 (m) =	0,000	Nivel del agua antes del desarenador
hd (m) =	1,000	altura desarenador
Hdec (m) =	1,000	Altura decantación
V (m/s) =	0,013	Velocidad en el desarenador
ts1 (s) =	44,257	Tiempo de sedimentación
Lmin des (m) =	0,565	Longitud del desarenador
Vc (m/s) =	5,600	Velocidad de arrastre
V<Vs?	Cumple	Comprobación de no arrastre
L des (m) =	1,130	Longitud final mínima del desarenador
Long(m)=	2,000	Longitud final del desarenador

c. Cámara Elevadora.

El agua servida es conducida desde la cámara desarenadora hasta este estanque llamado planta elevadora, la cual cumple la función de acumular e impulsar del agua hacia el filtro parabólico. En esta planta elevadora dispone de tres bombas sumergibles, para enviar el agua a la siguiente unidad de tratamiento. El funcionamiento de las bombas es automatizado mediante un sensor de control de nivel, el cual envía la señal eléctrica a la bomba indicando la puesta en marcha del bombeo o la detención del mismo, según sea el nivel de agua en la planta elevadora. Las bombas no funcionan simultáneamente las tres, solo funcionan dos, encontrándose dos operativas mientras la otra permanece en reserva, debiendo alternarse su funcionamiento con periodicidad automáticamente. La impulsión dispone de un retorno que devuelve el agua a la cámara. Este retorno puede ser utilizado para regular el caudal que llega a la unidad compacta, así como para evitar paso de flujo por el piping que va hacia la unidad compacta en caso de reparaciones y/o revisiones.

Para el control del funcionamiento del sistema de bombeo se dispone de un cuadro eléctrico de control, el cual regula las partidas y paradas a través de un sistema de sensores de nivel en el estanque, que detiene la impulsión cuando el nivel es demasiado bajo, y lo activa de manera permanente cuando el nivel es demasiado alto.



La cámara elevadora, corresponde a sistema de impulsión 2+1 de lo cual impulsan dos bombas y una es de respaldo, se alternarán las bombas automáticamente mediante sistema de telemetría.

Parámetros y Dimensionamiento Cámara Elevadora

Parámetro	Valor	Descripción
Q (l/s) =	25,529	Caudal de diseño
Tr (h) =	0,167	Tiempo de retención
Vútil (m3) =	15,317	Volumen útil de la cámara
hmin (m) =	0,200	Altura de pozo seco
S (m2) =	7,500	Área de cámara (rectangular 3*2,5)
hmin (m) =	2,242	Altura mínima entre niv.max. y fondo

d. Filtro Parabólico.

El filtro parabólico separa del afluente todos aquellos sólidos que posean un tamaño mayor de 1 mm. El afluente es impulsado desde la cámara elevadora 1 mediante una bomba, y es vertido sobre la pantalla filtrante, la cual separa del líquido los sólidos, siendo vertidos a un receptáculo de acero inoxidable para su posterior procesado. Todo el equipo será fabricado en acero inoxidable. El filtro se instalará sobre una plataforma en altura con el fin de que el afluente filtrado llegue por gravedad al tanque ecualizador.

e. Ecualizador

El homogeneizador recibirá los caudales desde el filtro parabólico filtrado, tras la separación de sólidos. El diseño del homogeneizador dependerá del caudal de diseño de la planta, por lo que se diseña en base a la retención de 1h de caudal punta.

Basado en el volumen definido, se dispondrá de un estanque australiano de 111,2 m³. En cuanto a las bombas que bombean desde el Ecualizador hacia el Biofiltro, la impulsión se calcula en el apartado de hidráulica. Se instalará un equipo (más otro de reserva), que funcionará mediante sensor de nivel y sensor ultrasónico + timer de riegos. Se alternará el funcionamiento de las bombas de manera automática.

El estanque dispondrá de un sensor de pozo seco, que detendrá las bombas cuando el agua baje de los 15 cm sobre el fondo, y de un sensor de nivel máximo que hará que partan ambas bombas cuando el nivel de la cámara sobrepase la altura máxima de diseño (altura a la que descarga el afluente), adicionalmente se dispondrá de una bomba de



mezcla la cual tomará el flujo desde el fondo del australiano y lo impulsará nuevamente hacia el mismo pasando por un sistema de inyección de aire (sistema Venturi).

El estanque funcional tendrá un tiempo de retención de 1 hora a caudal punta, es decir, 91,905 m³ de capacidad, pero por Ítems de estanques australianos suministrados por empresas tales como Tecnovial o similar, se considera un estanque de 111,2 m³.

Teniendo estos tiempos de acumulación previamente estudiados y comprobados mediante experiencias de otras plantas, se dispondrá de capacidad suficiente de acumulación, en caso de ser necesaria, y se podrá operar sin generar malos olores o vectores cuando los caudales sean bajos.

ESTANQUE ECUALIZADOR			
Q (l/s) =	25,529	Caudal de diseño	
Tr (h) =	1,000	Tiempo de retención	
Vútil (m3) =	91,905	Volumen útil de la cámara	
hmin (m) =	0,150	Altura de pozo seco	
Eq elegido(m3) =	111,2	Estanque Ecualizador elegido	

Dados los volúmenes calculados, se tiene lo siguiente:

El estanque ecualizador-homogeneizador se ejecutará mediante un estanque australiano de 8,1 metros de diámetro y 2,64 metros de altura, lo cual permite disponer de 111,2 m³ útiles de acumulación.

En cuanto a las bombas, se instalarán dos equipos, uno en operación y otro en reserva, que funcionarán mediante timer y/o niveles. La lógica de funcionamiento es la siguiente:

- Por debajo de 15 cm de agua sobre el fondo de la cámara, un sensor de nivel de pozo seco abrirá el circuito para que no funcione ninguna bomba.

- Por encima de 15 cm de agua, el sistema funcionará mediante timer, en el cual se regulará el tiempo de funcionamiento de la bomba activa en un 25% del tiempo. De esta manera la bomba activa trabajará 5 minutos y descansará 15. Esto es así debido a que se ha comprobado que en ese régimen de funcionamiento el lecho biológico mejora su rendimiento.

- Cuando el agua sobrepase 2.2 metros sobre el fondo de la cámara la bomba partirá de manera



	automática hasta que el nivel baje lo suficiente para que se desactive dicha pera de nivel, con funcionamiento continuo. Esto es así para evitar un desbordamiento de la cámara. Se alternará el funcionamiento de las bombas automáticamente, para evitar la degradación por inactividad de la bomba de reserva. f. Biofiltro En el Biofiltro se produce el tratamiento biológico del efluente. Dicho tratamiento biológico consiste en un filtro percolador compuesto por diversas capas filtrantes, en conjunto con la comunidad biológica asociada, además del sistema de irrigación, el sistema de ventilación y un doble fondo para recuperar el efluente. El sistema funciona de la siguiente manera: el efluente extraído desde el ecualizador es impulsado hacia los regadores y dispersado sobre superficie del filtro. Por acción de la gravedad, el efluente percola a través de las diferentes capas del filtro, quedando la materia orgánica retenida y siendo utilizada por la comunidad biológica para su metabolismo. Es destacable el hecho de que el tratamiento no produce lodos, siendo los residuos de dicho metabolismo fijados al sustrato filtrante, y emitiéndose cierta cantidad de CO₂ y agua. El sustrato filtrante, por ser biodegradable, puede ser posteriormente utilizado como enmienda al suelo, en forma de humus. A continuación, se detallan especificaciones del lecho biológico: - Muros. Corresponde a los muros perimetrales del Biofiltro, que se ejecutarán en paneles prefabricados. Las especificaciones del muro serán las indicadas por el fabricante de los paneles, que quedan definidas en planos. Los muros quedan apoyados sobre terreno, y se conectan entre ellos mediante machiembrado. - Pilares. Se instalarán pilares en las 4 esquinas, también prefabricados según lo especificado en planos. Los pilares se instalarán en un dado de cimentación de 60x60x60 cm, conformado mediante hormigón G25 y reforzado mediante malla Acma C139 en su base y sus caras laterales.		
--	--	--	--



- Impermeabilización. El biofiltro será impermeabilizado mediante un sándwich de geotextil de 200 g/m², liner de pvc de 1 mm de espesor y geonet. El liner en los muros será resistente a radiación UV. Los paños de liner se soldarán dejando solapes de al menos 10 cm entre paños. El liner se fijará a los muros mediante bandas de fijación, las cuales se apenarán a la coronación del muro, y servirán como unión al muro mediante soldadura.

- Cierre Lateral. Se contempla la instalación de cierre lateral sobre los muros en base a paneles removibles, formados con marcos metálicos y malla monofilamento. Los elementos metálicos serán protegidos contra corrosión mediante imprimación epóxica en tres capas.

- Relleno. El relleno del Biofiltro será el especificado por el personal técnico de la empresa.

- Escalera de acceso. Se dispondrá de una escalera de acceso al módulo conformada mediante perfilería metálica, según lo especificado en planos. La escalera se apoyará sobre la base de los muros prefabricados, así como sobre radieres de hormigón G25 armados con malla Acma, y afirmados mediante pernos de expansión.

- Ampliación Módulo. En caso de ser necesaria la ampliación del sistema para mayor capacidad se debe agregar módulos prefabricados y mejorar el terreno según las EETT y la capacidad adicional que se le quiera dar a la planta.

- Dimensionamiento del lecho:

Dimensionamiento del lecho		
Smin (m2) =	1512,000	Superficie mínima de tratamiento
b (m) =	18,000	Ancho propuesto
lmin (m) =	84,000	Longitud mínima total de lechos
L m (m) =	84,000	Longitud del módulo
Sc (m2) =	1512,000	Superficie total construida

El tiempo de percolación en todas las capas del Biofiltro es de alrededor de 4 horas, el Biofiltro se rellena de Viruta en un inicio, se inocula con las lombrices y luego no es necesario rellenar más el filtro, en periodo Bianuales se deberá extraer una capa de alrededor de 20 cm o 30 cm lo cual ya se encontrará degradado y es humus de lombriz, debe secarse y luego puede disponerse como compost, entre las ventajas principales del Biofiltro es que no



produce lodos.

El Biofiltro permite perfectamente la absorción de caudales puntas y después regularse con el flujo de caudal medio, igualmente el Biofiltro tiene una capacidad de filtrado entre 450 l/m²/día y 600 l/m²/día lo cual no desmejora la calidad de salida del efluente, para esta planta se diseñó teniendo un parámetro conservador de 450 l/m²/día para el tamaño del lecho biológico por lo que cuenta con una capacidad de absorción para periodos lluviosos según se indica en estación meteorológica cercana el 10 años no ha superado los 96 l/m²/día, así que ello lo absorbería el lecho Biológico.

En verano no existe inconveniente ya que el ecosistema en el lecho se mantiene con el agua servida y mantiene la humedad en el lecho.

En referencia a la mantención y limpieza del biofiltro, se aclara lo solicitado. El lecho debe horquetarse semanalmente para evitar “posas” ello lo realizará el operador manualmente, o en ocasiones también se trabaja con sistema de arado mediante polea y motor para evitar que el operador deba horquetear plantas de mayor tamaño.

La gestión bianual será extraer entre 20 cm y 30 cm de la zona superior del lecho, colocarlos a un lado del Biofiltro sobre lonas que aíslen la humedad del suelo, y naturalmente con el mismo sol se irá secando el relleno extraído ya degradado, el cual al secar se traslada y dispone como humus de lombriz o compost.

Cálculo de lecho biológico

Parámetro	Valor	Descripción
Q (l/s) =	7,875	Caudal de diseño (Qmed)
Q (m3/d) =	680,400	Caudal de diseño (Qmed)
ca (mg/l) =	300,000	Carga afluente, mg DBO5/l
ce (mg/l) =	35,000	Carga efluente, mg DBO5/l
Según carga hidráulica		
th (l/m2/d) =	450,000	Tasa hidráulica de diseño
Sth (m2) =	1512,000	Superficie mínima criterio th
Según carga orgánica		
tc (g/m2/d) =	300,000	Tasa de carga orgánica de diseño
co (g/d) =	180306,000	Carga orgánica total diaria
Sco (m2) =	601,020	Superficie mínima criterio co
Dimensionamiento del lecho		
Smin (m2) =	1512,000	Superficie mínima de tratamiento
b (m) =	18,000	Ancho propuesto
lmin (m) =	84,000	Longitud mínima total de lechos
L m (m) =	84,000	Longitud del módulo
Sc (m2) =	1512,000	Superficie total construida

Fuente: Tabla 64 del Adenda



Previo a la llegada de periodos cálidos se realizará fumigación de la PTAS, con insecticida el cual no afecta el entorno o el habitat de las lombrices.

Los parámetros de pH, T° y SST en AASS son estables en comparación a plantas de tratamiento de RILES, por lo que las lombrices en su adaptabilidad cuentan con la capacidad de trabajar removiendo la carga orgánica en pH variables, y tratándose de AASS convencionales (no RILES) la carga en SST está indicada por el mismo DS90 en parámetros de Afluente así como la exigencia de Efluente.

La densidad de lombrices óptima para el proceso se encuentra en un rango entre 8.000 y 10.000 lombrices por m³.

Por su parte, se aclara que en periodo invernal las lombrices tienden a protegerse en la zona intermedia del lecho para evitar la caída directa del agua y así el aturdimiento; y utilizando datos de diseño, la precipitación máxima diaria de los últimos años no supera los 150 lt/m²/día, por lo que asimismo no se colmata hidráulicamente el lecho y se mantiene durante precipitaciones el funcionamiento normal de la planta.

Se enfatiza que hidráulicamente el Biofiltro para aguar servidas funciona removiendo:

Parámetro	Ef. Remoción (%)
DBO5	90
NTK	50
PT	20
SST	80
Aceites y grasas	80

Fuente: Tabla 9 del Adenda Complementaria.

Cabe señalar que, con una tasa hidráulica de 600lt/m²/día, es por ello que se es una estimación conservadora y al momento del dimensionamiento del Lecho se realiza esperando una carga de 450lt/m²/día lo que deja un parámetro conservador de 150lt/m²/día en espera de carga por lluvias (dato conservador por sobre las estadísticas de precipitaciones en años anteriores donde la máxima corresponde a 95.5 mm) En caso de exceder esto el lecho funciona normalmente, y se requerirá solo un tiempo de horqueto mayor.



	Durante el resto del año que no existan precipitaciones, el lecho se auto estabiliza funcionando normalmente y estando capacitado para peak invernales, algo que posiciona superioridad en los lombrifiltros y la tecnología BIDA® sobre los sistemas tradicionales los cuales en periodos peak se desestabilizan, fallan por completo y generan olores. El porcentaje de humedad óptimo difiere para cada estado del ciclo de vida de <i>Eisenia foetida</i>. En el caso de los capullos y la gran mayoría de los juveniles prefieren rangos entre 65% y 70%. Para los adultos, el desarrollo del clitelo se ve favorecido en ambientes con humedad por sobre 64%. Para las lombrices adultas los rangos preferidos de humedad se encuentran entre 80 y 85%. Para regular el nivel de la humedad en la matriz del sistema BIDA® es fundamental mencionar que la humedad es heterogénea en el lecho, siendo las zonas más húmedas las que se encuentran en los solapes del área de riego, luego una zona intermedia entre el solape y el regador mientras que los bordes del biofiltro tienden a tener menores niveles de humedad. Por lo tanto, la matriz de por si contiene diferentes hábitats con diferentes características para las diferentes etapas de vida de la lombriz (zonas más húmedas y menos húmedas según sea el requerimiento específico). Desde la perspectiva operacional se mantienen los niveles de cargas hidráulicas de diseño de dos maneras; en primer lugar, el diseño del Biofiltro considera lluvias y caudales de gran intensidad, por lo que la matriz tiene las dimensiones suficientes para recibir la carga hidráulica más exigente. En el caso de existir poco caudal en momentos del año de menor producción de aguas residuales, el sistema se encuentra habilitado para aumentar la recirculación (es decir, la re-inyección de agua tratada al ecualizador, de manera de diluir este y aumentar el volumen de agua residual regada sobre el sistema). Esto permitir mantener la tasa hidráulica lo más estable posible a lo largo del año (a pesar de cualquier cambio que pudiera sufrir la producción de agua residual). Esta mantención de humedad estable en el lecho permite mantener las condiciones óptimas, junto con los diferentes hábitats dentro de la misma matriz para que la población de lombrices alcance altas densidades y se mantenga un		
--	--	--	--



	desempeño excelente en el tratamiento del Sistema BIDA® No se realizarán ajustes de humedad ya que el lecho se dimensiona esperando una alta carga hidráulica teniendo en cuenta que el único valor adicional es que precipita sobre el lecho, el sistema de algunas de lluvias de la comunidad no puede ser descargado en el alcantarillado de la planta de tratamiento, como parámetro operacional se horquetea el lecho posterior a lluvias evitando que se formen pozas en la capa superior del lecho. Los lombrifiltros tienen capacidades hidráulicas altas, sin embargo, para los parámetros de remoción mencionados en tablas anteriores se tiene en cuenta un máximo de 0,6m³/m²/día; y es por ello que el dimensionamiento de esta planta se realiza con un valor menor para recibir hasta 0,15 m³/m²/día de precipitaciones (ver Tabla 11 Memoria de diseño “cálculo de lecho biológico” Anexo 1 Adenda Complementaria). La Tasa de Carga Hidráulica que se utiliza para el dimensionamiento del biofiltro considera tanto el aporte de las precipitaciones como los caudales más exigentes de agua residual. Tomando el criterio de diseño interno de biofiltro junto con el caudal total de diseño se calcula la superficie necesaria de Sistema BIDA® para el correcto tratamiento. El desempeño de una planta BIDA® se mantiene en excelentes condiciones si es que las entradas al sistema se mantienen estables. Una de las variables esenciales en este sistema es por defecto, la población de lombrices. A mayor población y densidad de lombrices, mayor capacidad de remoción de materia orgánica tiene el sistema y el efluente obtenido es de mejor calidad. Para afectar una población de lombrices con precipitaciones es necesario un cambio drástico en el patrón de precipitaciones con eventos extremadamente intensos, frecuentes y a lo largo del año (lo cual es poco probable). Un invierno con lluvias no afecta a la población de lombrices ya que (1) estas precipitaciones se consideraron en el diseño, (2) la matriz permite que esta agua – que tiene menores cargas orgánicas – percole por el sistema sin saturar el sustrato, lo cual permite el correcto desarrollo del ciclo de vida de la lombriz y (3) existen zonas de lecho que a lo largo		
--	---	--	--



de todo el año tienen menores niveles de humedad lo cual las transforma en zonas de refugio en casos de mayores Tasas de Carga Hidráulica. Tal como se menciona previamente, la Tasa de Carga Hidráulica se regula de dos maneras en el Sistema BIDA®, en primer lugar en el diseño, ya que este incluye las precipitaciones y los caudales más exigentes de aguas residuales y en segundo lugar, la posibilidad de recirculación de agua tratada al ecualizador de mantener caudales suficientes en períodos de menor llegada de aguas residuales a la planta de tratamiento de aguas.

Dimensionamiento del lecho biológico para los dos supuestos de carga orgánica

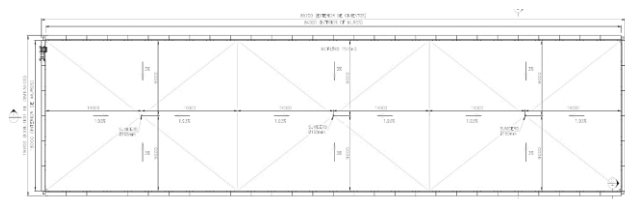
Parámetro	Valor	Descripción
$Q \text{ (l/s)} =$	7,875	Caudal de diseño (Q_{med})
$Q \text{ (m}^3\text{/d)} =$	680,400	Caudal de diseño (Q_{med})
$ca \text{ (mg/l)} =$	300,000	Carga afluente, mg DBO5/l
$ce \text{ (mg/l)} =$	35,000	Carga efluente, mg DBO5/l
Según carga hidráulica		
$th \text{ (l/m}^2\text{/d)} =$	450,000	Tasa hidráulica de diseño
$S_{th} \text{ (m}^2) =$	1512,000	Superficie mínima criterio th
Según carga orgánica		
$tc \text{ (g/m}^2\text{/d)} =$	300,000	Tasa de carga orgánica de diseño
$co \text{ (g/d)} =$	180306,000	Carga orgánica total diaria
$S_{co} \text{ (m}^2) =$	601,020	Superficie mínima criterio co
Dimensionamiento del lecho		
$S_{min} \text{ (m}^2) =$	1512,000	Superficie mínima de tratamiento
$b \text{ (m)} =$	18,000	Ancho propuesto
$l_{min} \text{ (m)} =$	84,000	Longitud mínima total de lechos
$L \text{ m (m)} =$	84,000	Longitud del módulo
$S_c \text{ (m}^2) =$	1512,000	Superficie total construida

Fuente: Tabla 10 del Adenda Complementaria

Por su parte se aclara que la densidad de lombrices óptima para el proceso se encuentra en un rango entre 8.000 y 10.000 lombrices por m^3 .

El material filtrante será compuesto de viruta de madera, chips de madera, y diversas capas.

Se señala que el área superficial corresponde a 1.512 m^2 , como se muestra a continuación:



Fuente: Figura 5 del Adenda Complementaria

Es importante mencionar que, las especificaciones técnicas respecto a la cantidad y porosidad de los materiales filtrantes del sistema de tratamiento



	propuesto serán entregadas directamente al titular en el proceso de construcción y/o ejecución y podrán ser presentadas a la autoridad. No obstante, entendiendo que la porosidad de los materiales filtrantes es parte del diseño patentado de la tecnología BIDA®, por lo que no puede ser expuesta de carácter público. Una vez cumplido el ciclo de maduración del material filtrante al interior del sistema BIDA® este debe ser cosechado y reemplazado por nuevo material. Esto se realiza en períodos de verano donde no hay posibilidad de lluvia. Para realizar esto se detiene el riego en las zonas a retirar por un par de días de manera que percole el agua tratada hacia las cámaras posteriores. Una vez cosechado el material se mantiene en pilas expuestas al aire y al sol. Con esto las lombrices terminan de degradar el material fibroso, aumentando el porcentaje de humus que compone el Vermicompost. Con esto se logran valores de humedad que cumplen con las exigencias sanitarias. En estos casos el cumplimiento que debe darse es el Decreto Supremo N°4 MINSEGPRES de Lodos Sanitarios el cual exige una humedad inferior al 70%. Con el tratamiento de secado posterior a la cosecha hemos demostrado llegar a valores inferiores a 70%. Los valores de la NCh 2.880 se pueden cumplir igualmente con períodos de secados fuera del sistema BIDA® más extensos. Debido a que el vermicompost es una categoría aparte del compost (proviene de un proceso diferente e intrínsecamente de mayor humedad) los resultados de humedad se demoran más en alcanzarse. Para lograrlos se deben utilizar pilas de secado del material. Este puede dejarse en época estival expuesta al sol y altas temperaturas. El volteo de estas pilas acelera su secado. Con este proceso en unos 6 meses se pueden alcanzar los resultados deseados. Eso si, al ser un producto diferente en otros proyectos se ha permitido llegar a humedades bajo 70%. g. Clorador La función del clorador será doble, permitirá la desinfección del efluente, y retendrá los sólidos que hayan podido ser arrastrados del Biofiltro gracias a un canastillo con malla en su entrada. En la tabla 12		
--	--	--	--



de la memoria de diseño (Anexo 4 DIA) se incluyen los cálculos de diseño del sistema, a caudal de diseño medio. Se considerará un estanque rectangular, con canastillo de acero inoxidable para separación de sólidos grandes y muretes separadores para optimizar el tiempo de contacto del clorador mediante recorrido “around the end”.

Dimensionamiento de cámara de contacto

Parámetro	Valor	Descripción
Q (l/s) =	7,875	Caudal de diseño (Qmed)
Qd (m3/d) =	680,400	Caudal de diseño (Qmed)
tc (h) =	0,50	Tiempo de contacto
V (m3) =	14,175	Volumen mínimo de la cámara de contacto
y (m) =	1,20	Calado en cámara de contacto
b (m) =	3,00	Anchura interior de cámara de contacto
l (m) =	3,93	Longitud mínima de cámara de contacto
bc (m) =	0,80	Anchura de canales
nc (ud) =	5	Número de canales
d (ud) =	4,0	Número de muros de división interior
bd (m) =	0,15	Anchura de muros de división interior
lt (m) =	4,40	Longitud total interior de la cámara
s (m2) =	13,20	Área de contacto
tcr (h) =	0,559	Tiempo de contacto real a Qd
tcr > tc =	OK	Comprobación de tiempo de retención mínimo

Fuente: Tabla 18 del Adenda

- El canastillo tendrá una malla de pasos de 1mm lo cual funciona principalmente para atrapar aquellas lombrices que puedan haber salido del sistema.

- El procedimiento de limpieza del canastillo incluye la devolución de las lombrices que hayan podido salir de regreso al lecho biológico, y posteriormente realizar un lavado a presión con hidrolavadora al canastillo para retirar los posibles sólidos que queden allí, generalmente este lavado y caída de restos del lavado son devueltos a la PEAS, o cámaras del pretratamiento para devolverlos a tratar en el sistema.

Para la desinfección con cloro, se indica la siguiente información:

- Cantidad de unidades de desinfección (estanques de gas cloro).

Se dispondrá de tanque IBC con Hipoclorito de sodio al 10% con pera de nivel la cual indicará mediante telemetría cuando el nivel este bajo y recargar el mismo

- Concentración de la dosis de cloro aplicada (mg/l).

100.000 mg/l = al 10% hipoclorito de sodio



	• Frecuencia de recarga (día). Se recargará el IBC semanalmente • Capacidad de los estanques de cloro (kg). 1.000 lt – 1.160 Kg • Capacidad requerida de cloro (kg). 1.160Kg • Consumo de cloro requerido (kg/día). 102,15 lt = 118,494Kg El tiempo de contacto mínimo es de 30 minutos, se considera caudal medio total diario para el diseño, ya que en caso de existir periodos cortos de peak de caudal los absorbería el lecho biológico, y la salida desde el mismo es constante y lenta manteniendo así el caudal medio. El sistema de cámara de contacto está diseñado para una capacidad de desinfección al año 2042, la cual tendrá una bomba back up de respaldo en caso de falla de la bomba principal. Así mediante telemetría en caso de no funcionar la bomba principal, partiría automáticamente la bomba dosificadora de respaldo. Se considerará un medidor de caudal de salida a través un flujómetro electromagnético, el cual funcionará mediante telemetría para lectura en línea en caso de ser solicitado para los fines que sean requeridos. El Proponente determina no declorar, ya que eso agrega más químicos al agua, se prefiere trabajar mediante lectura de cloro libre de parte del operador manteniendo indicadores adecuados y dosificaciones de cloro correctas enlazado al caudal de entrada a la planta, por lo cual la telemetría evita una posible sobrecloración en el sistema ahorrando así costos y evitando agregar más químicos el efluente tratado. Las dosis a aplicar dependen del cloro residual que se quiere mantener en el agua tratada y también depende de la demanda de cloro del agua tratada. Considerando que se busca mantener un cloro residual de 0,5 mg/L y una demanda de cloro significativa la dosis es aproximadamente de 10		
--	---	--	--



	mg/L. Esto permite tener un tiempo de contacto recomendado de 30 mg-min/L. El estanque de solución de cloro será un IBC de 1.000L. Pero por temas de seguridad no se utiliza más del 80% del volumen. Considerando esto último junto con la dosificación el estanque debiese volver a cargarse antes de cumplidos los 5,5 días de funcionamiento continuado, ya que es esencial que la planta nunca se encuentre con falta de cloro. La cantidad consumida de cloro de acuerdo con la formula sugerida es de 14,70 kg/día. Considerando que se requiere 14,7 kg/día, en donde esto implica un gasto diario de 144,5 L de Hipoclorito de Sodio y contemplando solo un 80% de la capacidad del IBC por temas de seguridad. Es así como el IBC tendrá una duración de 5,53 días (lo cual se aproxima a 5 días), implicando que la cantidad requerida de Cloro para el relleno del IBC es de 14,7 kg/día de cloro por los 5 días que se dosifica = 73,5 kg de cloro. Lo cual equivale a 722,5 L de hipoclorito de sodio por llenado. h. Cámara Elevadora de Agua tratada Esta cámara recibirá el Efluente desinfectado y clorado, funcionará para impulsar el Efluente hacia la descarga final; para evitar el uso constante de las bombas la cámara tendrá una capacidad de acumulación con un tiempo de retención de 10 min. Parámetros de diseño para el estanque de acumulación de agua tratada Caudal de diseño (Q (l/s)) = 7,875 Tiempo de retención (Tr (h)) = 0,167 Volumen útil de la cámara ($V_{\text{útil}}$ (m³)) = 4,725 Altura de pozo seco (h_{min} (m)) = 0,200 Área de cámara (circular diámetro 1,8m) (S (m²)) = 2,545 Altura mínima entre niv. máx. y fondo (h_{min} (m)) = 2,057 Altura especificada entre niv. máx. y fondo (h_{total} (m)) = 2,370 La cantidad de bombas y la potencia que se utilizarán en la cámara elevadora de agua tratada corresponderá a dos bombas funcionando 1+1 (una en operación una en reserva), alternándose		
--	--	--	--



automáticamente mediante telemetría. Las bombas corresponden a Pentax DMT 310 3HP o similar.

Bombas propuestas para las impulsiones

Ubicación	Q (l/s)	Q (l/min)	H (m)	Fs	Q (l/min) Fs	H (m) Fs	Marca	Modelo	Pot. (HP)
Sistema de Riego	33,55	2013,27	9,84	1,10	2214,59	10,83	Pentax	CM 65 125A	10
mezcla	30,89	1853,34	3,34	1,10	2038,67	3,68	Pentax	CM 65 125b1	7,5
Camara Elevadora PEAS	25,53	1531,75	15,81	1,10	1684,92	17,39	Pentax	DMT 1000	10
Camara Elevadora de agua tratada	7,88	472,50	13,81	1,10	519,75	15,19	Pentax	DMT 310	3,0

Fuente: Tabla 20 del Adenda

i. Cámara de Monitoreo

Se dispondrá de una cámara de monitoreo ejecutada según especificaciones del mandante en albañilería, con una profundidad que permita la toma de muestras en la misma, pero procurando que no se produzca estancamiento del efluente tratado.

Este sistema de tratamiento de aguas servidas es denominado sistema BIDA® (Biofiltro Dinámico Aeróbico). Dinámico debido a que el medio filtrante se encuentra en constante transformación, ya que las lombrices que habitan en él siempre están en movimiento. Este tipo de lombriz tiene como características ser muy gregarias, permitiendo acumular una gran cantidad de ellas en una superficie reducida, las cuales con su permanente movimiento impiden que se colmate el filtro. A parte de existir lombrices en el medio filtrante, también hay una gran variedad de organismos unicelulares (bacterias). Se denomina Aeróbico, ya que los organismos que se encuentran en este medio necesitan oxígeno para degradar la materia orgánica proveniente en el agua servida y así transformarla en agua y CO₂.

El sistema presenta un área de 1.705,50 m², el cual está compuesto por:

Principales Unidades PTAS Biofiltro (m2)	
Cámara de Rejas	3
Cámara desarenadora	4
Cámara Elevadora de Afluente	7,5
Área de filtro Parabólico	100
Impulsión y Dosificación	61
Cámara Elevadora Agua Tratada	3
Cámara de Contacto	15
Estanque de Biofiltro	1.512
Total unidades PTAS	1.705,50

Fuente: Tabla 24 del Adenda.



	El lugar donde se tomarán las muestras para el afluente y efluente tratado, en coordenadas. • Punto toma de muestras Efluente (Cámara monitoreo): 344.482 Este; 6.225.229 Sur. • Punto toma de muestras Afluente (PEAS): 344.481 Este, 6.225.233 Sur Planta General PTAS y puntos de tomas de muestra de Afluente y Efluente El diseño de la PTAS contempla una cámara de recirculación previo a la cloración, lo cual permita remover mejor las cargas, así como también evitar flujos de efluente fuera de norma al estero, devolviendo el efluente tratado por el biofiltro al equalizador y diluyendo así mejorando los resultados de efluente. Planta General PTAS La Compañía y recirculación de efluente desde Cámara elevadora de Agua tratada hasta Equalizador.		
Área de Acopio Temporal de Hummus	La implementación de un área de acopio de Hummus, derivado de la Planta de Tratamiento, tendrá una Superficie de 720 m² en total. Se dispondrá en un radier con liner PVC el cual separe la humedad del humus separándola del suelo, los escurridos deberán descargar en una pequeña cámara de impulsión la cual enviará los escurridos de vuelta al pretratamiento a la cámara elevadora o a la desarenadora. Es importante mencionar que no se almacenará el humus, ésta deberá estar expuesto para su secado al natural y posterior al periodo de secado de traslada y se dispone el mismo para fertilidad de los terrenos, para ser dispuestos en terrenos que sean designados por el operador y la Ilustre Municipalidad de Graneros. Debido a que la materia orgánica de las aguas residuales es convertida en masa corporal de lombrices y en humus de lombriz, cada cierto tiempo puede extraerse los excesos de humus, y así reconstituir la estratigrafía inicial de los Biofiltros, y ser utilizados como excelente abono agrícola. Las lombrices de tierra tienen una capacidad de formación de humus considerable. El sistema digestivo es su principal adaptación evolutiva que le permite sobrevivir con escasa cantidad de nutrientes.	Permanente	Operación



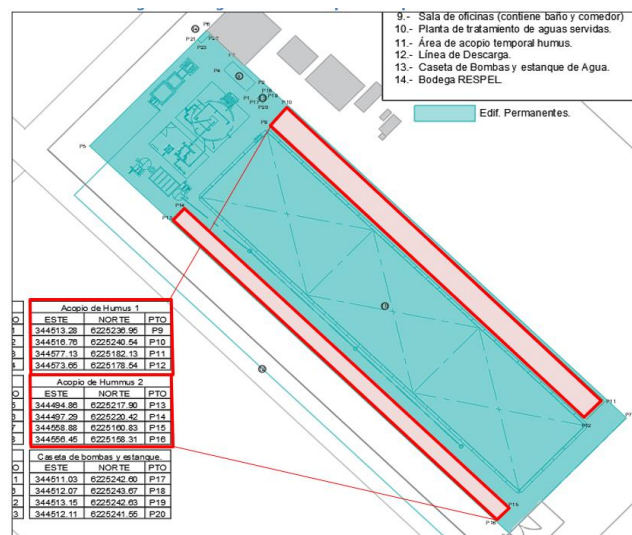
	Cuando son ingeridos por la boca, los residuos vegetales y animales, bacterias vivas y muertas, lo mismo que partículas minerales del lecho, son molidos y mezclados en su estómago muscular para ser digeridos por secreciones gástricas e intestinales como a la presencia de una nutrida flora bacteriana. Luego de la digestión, se produce la expulsión de los residuos no digeridos, pero sí transformados en una mezcla íntima química y físicamente homogénea, de materia orgánica e inorgánica. A estas excretas se les denomina “humus de lombriz” y poseen un elevado valor fertilizante. Por tanto, se estima que podrán ser retirados 155 m³ de humus cada dos años aproximadamente, dependiendo de la condición de los lechos. El humus extraído del Biofiltro puede ser utilizado como enmienda orgánica al suelo por sus buenas características de fertilizante natural. El humus producido, disuelven minerales en el suelo y contribuyen a la génesis edáfica: la materia orgánica del humus contribuye a la estabilidad de los agregados del suelo, mejorando la aireación, el contenido de humedad y la penetración radicular, lo que favorece el cultivo de especies vegetales en general. Además favorecen la disminución del escurrimiento superficial del agua: la materia orgánica, al retener mayor cantidad de agua, permite que esta no escurra sobre la superficie, disminuyendo considerablemente el efecto de la erosión. A continuación se muestra en la tabla siguiente, un análisis de caracterización de humus referencial, en donde cabe señalar que, en general, las características del humus no suelen variar para distintos tipos de riles, a juzgar por los resultados obtenidos en distintas plantas de tratamiento implementadas mediante el sistema BIDA®. Caracterización referencial del humus de lombriz de un sistema BIDA®		
--	--	--	--



Análisis	Unidad	Humus extraído para desecación	Humus de lecho de lombricultura
Humedad	% agua	475.3	643.0
pH	-	7.1	5.1
Conductividad eléctrica	dS/m	1.65	0.62
Materia orgánica	%	69.9	77.3
Azufre total	%	0.21	0.52
Nitrógeno total	%	1.53	2.08
Fósforo total	%	0.22	0.26
Potasio	%	0.20	0.05
Sodio	%	0.27	0.03
Calcio	%	1.46	0.60
Magnesio	%	0.24	0.11
Boro	mg/kg	20.0	23.2
Cinc	mg/kg	56.4	74.1
Cobre	mg/kg	94.0	122.7
Hierro	%	0.52	0.28
Manganeso	mg/kg	333.4	67.1

Fuente: Figura 19 del Adenda

a) Se indica el lugar donde se acopiara temporalmente el humus:



Fuente: Figura 22 del Adenda

El Volteo u horqueteo del lecho deberá hacerlo el perador logrando semanalmente haber horqueteado todo el lecho evitando posas y agregando aireación al mismo.

La proliferación de moscas se evita mediante insecticidas aplicados en ciertos períodos del año, en donde por experiencia se aplican insecticidas amigables con la biología dentro del Biofiltro. Por lo tanto, en ningún no se producirán casos de olores por dos razones:

- Al ser un proceso aeróbico que demora sólo 4



horas, no hay sedimentación ni descomposición. El agua residual del día se trata el mismo día.

- Las lombrices colaboran en la aireación del lecho generando aberturas durante sus movimientos, creando así pasos de aire en todo el Biofiltro.

En cuanto al plan de volteo, manejo y gestión del humus, y las acciones para reducir la proliferación de moscas y olores molestos en el área del Proyecto se declara que en el “Manual de Operaciones” (Anexo 4.2 de la DIA) en el punto “3.5. Biofiltro Dinámico Aeróbico” se establece que, en los Lechos biológicos:

- *“La labor principal a realizar en los lechos es el volteo de la capa de humus. Esta labor se realiza semanalmente en forma simple con una horqueta y el objetivo es dejar el humus desmenuzado y uniformemente distribuido sobre la superficie disponible, permitiendo así que la población de lombrices encuentre un medio esponjado y oxigenado, ideal para su desarrollo biológico aerobio”.*

- *“Es posible que se acumulen pozas de aguas en algunos sectores, por lo que se recomienda horquetear y dejar la superficie lo más pareja posible. Se horqueteará siempre que aparezcan estas pozas, para eliminarlas en lo posible”.*

Además, en la Tabla 5 del Anexo 4 de la DIA se detallan los “Posibles problemas de operación en el Biofiltro”, en donde se presenta el problema “El Biofiltro presenta malos olores” especificándose las causas y soluciones.

Problema	Causa	Solución
Tras varias semanas de funcionamiento, el afluente sigue siendo de color amarillo	El color amarillo es debido al contenido en finos de la viruta de madera, así como de los taninos que la misma contiene. Es posible que, si el caudal de tratamiento no es muy abundante, la eliminación de los mismos se prolongue más tiempo de lo normal (2-3 semanas).	No se trata de un verdadero problema, ya que con la estabilización del lecho esto deja de ocurrir.
Los rendimientos de eliminación de contaminantes durante las primeras semanas no son satisfactorios.	La comunidad biológica puede tener tiempos variables para la adaptación al efluente. En las primeras semanas, con la nueva viruta, puede producirse un incremento de la DQO en el afluente	En la inoculación es muy recomendable utilizar individuos que se encuentren acostumbrados al tipo de efluente a tratar, es decir, extraídos de una planta de tratamiento de aguas servidas. La situación acaba por normalizarse autónomamente, con la adaptación de la comunidad al residuo.
Los rendimientos de eliminación de contaminantes, estando la planta en funcionamiento, no son satisfactorios	El caudal tratado es superior al caudal de proyecto. La comunidad biológica no posee la rapidez suficiente para eliminar todos los contaminantes existentes en el efluente.	Reducción del caudal tratado en el efluente, en caso de ser posible. Construcción de una ampliación de la planta de tratamiento acorde al caudal a tratar.



El Biofiltro presenta malos olores	Mala aireación del lecho, que provoca una descomposición anaerobia de la materia orgánica. Las conducciones de extracción del efluente filtrado se encuentran obstruidas. Las conducciones de aireación del sistema se encuentran obstruidas, no permitiendo una buena circulación del aire.	Volteo del lecho mediante horqueta, para airearlo y eliminar zonas de anaerobiosis. Limpieza y desobstrucción de conducciones mediante varillas y/o agua a presión.
Han aparecido lombrices en la superficie del lecho	El efluente no es adecuado para las lombrices por tener un pH fuera de rango. El efluente no es adecuado para las lombrices por tener una temperatura demasiado elevada. El lecho posee una temperatura elevada en exceso por una insolación excesiva.	Regular el pH del efluente antes de su entrada en el BioFiltro, mediante la dosificación de aditivos, en un rango que va entre 5,5 y 8, siendo el ideal en torno a 6. Regulación de la temp. del afluente y del lecho mediante la instalación de zonas de sombra que permitan la ventilación, como mallas raschell. Se recomienda que la temperatura en los primeros 10 cm del lecho nunca superior a 35°C. Instalación de un estanque de acumulación que permita la regulación temp. del efluente.
Los regadores se obstruyen con frecuencia	Están siendo arrastrados sólidos.	Realizar labores de mantenimiento en el pretratamiento (CE1, filtro parabólico, CE2) para eliminar exceso de lodos. Instalación de filtros en la aspiración del sistema de bombeo.
No sé si existen suficientes lombrices en el lecho para tratar el afluente	La comunidad biológica se autorregula en función de la carga orgánica del afluente, por lo que siempre se adapta al mismo sin necesidad de que se lleve a cabo ninguna actuación concreta por parte del usuario.	En general no es necesario realizar ninguna acción. En caso de que el número de individuos sea bajo debido a alguna incidencia (efluente tóxico, por ejemplo), es recomendable realizar una nueva inoculación para reestablecer cuanto antes el proceso de tratamiento.

Fuente: 21 de la DIA

Por último, en la Tabla 8 del Anexo 4 de la DIA se detalla el “Plan de mantención PTAS”, en donde se presenta la mantención en el Biofiltro configurándose por medio de un Chequeo del funcionamiento y eliminación de pozas Horqueto del lecho.

Equipo	Frecuencia				
	Diaria	Semanal	Trimestral	Semestral	Bienal
Cámara de reja	Extracción de sólidos retenidos. Chequeo frecuencia de limpieza de la reja.	Verificar sistema de seguridad de reja. Verificar que no hay material atascado en la reja	Vaciado y limpieza con agua a presión. Lubricar cojinetes.	Verificar tornillos y soldaduras. Verificar estado cojinetes. Verificar nivel de aceite. Verificar cableado.	Sustituir aceite del reductor
Desarenador	-	Eliminación de flotantes	Vaciado y limpieza con agua a presión.	-	-
Filtro parabólico	-	Extracción de sólidos retenidos	Mantenimiento general del equipo	-	-
Cámaras elevadoras	-	Eliminación de flotantes. Alternar bombas.	Vaciado y limpieza con agua a presión. Chequeo de bombas.	-	-
Sistema eléctrico	-	-	-	Mantenimiento de cuadro eléctrico.	-
Ecuilibración e impulsión	-	Mantenimiento general del equipo	-	-	-
Biofiltro	-	Chequeo funcionamiento y eliminación de pozas Horqueto del lecho	Limpieza de sistema de irrigación y sistema de drenaje. Cámaras de inspección.	-	Renovación de viruta.
Decantador / clorador	-	Eliminación de flotantes. Revisar dosificación de cloro	Vaciado y limpieza con agua a presión. Chequeo bomba dosificadora.	-	-
Cámara de reducción de velocidad efluente	-	Eliminación de sedimentos	Vaciado y limpieza con agua a presión.	-	-

Fuente: Tabla 22 del Adenda

El Proponente adjunta análisis de laboratorio de Humus de PTAS, club de Golf los lirios el cual corresponde a AASS de similares características y está en sector cercano (Rancagua).



1. INTRODUCCION

De acuerdo a lo solicitado por el Sr. Mauricio Rivera a nombre de la empresa **Aquavita SpA**, el personal de la Unidad de Análisis de Aguas y Alimentos del DICTUC S.A. procedió a realizar un muestreo continuo de Aguas Servidas, con medición de pH, temperatura, composición de muestra y su posterior análisis.

2. DATOS DEL MUESTREO Y OTROS

Dirección: Condominio del Club de Golf Los Lirios, Rancagua
Emplazamiento: Efuerite de la planta de tratamiento de aguas servidas
Coordenadas UTM: Norte:6210190 ; Este:335264
Duración: 24 horas
Fecha: 15 al 16 de Marzo de 2023
Fecha de Recepción: 16 de Marzo de 2023
N° interno del laboratorio: 4172

Procedimiento de muestreo, composición de muestra y medición de caudal: según se indica en la N.Ch. 411/10 Of. 2005. El caudal circulante se calcula mediante el método de área velocidad acorde a la NCh 411/10 of 2005. La composición de la muestra se realiza mediante alícuotas proporcionales al caudal tomadas de cada una de las botellas según la NCh 411/10 of 2005.

3. ANALISIS: La metodología de análisis está especificada por cada parámetro en los resultados.

Parámetros	Valor Medido	Fecha de Análisis	Método de Análisis
▲ Aceites y Grasas (mg/L)	1,22	27-03-23	NCh 2313/5 Of 2015
▲ DBO5 (mg O2/L)	11	17-03-23	NCh 2313/5 Of 2005
Fósforo (mg/L)	2,44	23-03-23	NCh 2313/28 Of 2009
Nitrógeno total Kjeldahl (mg/L)	8,54	16-03-23	NCh 2313/3 Of 1995
Sólidos Suspendedos (mg/L)	3	16-03-23	■
pH (- Jermeno)	6,4	16-03-23	■

Fuente: Figura 23 del Adenda.

Debido a que la materia orgánica de las aguas residuales es convertida en masa corporal de lombrices y en humus de lombriz, cada cierto tiempo puede extraerse los excesos de humus, y así reconstituir la estratigrafía inicial de los Biofiltros, y ser utilizados como excelente abono agrícola cuyo uso incluso en forma excesiva no daña ni quema las plantas.

Por tanto, se estima que podrán ser retirados 155 m³ de humus cada dos años aproximadamente, dependiendo de la condición de los lechos. El humus extraído del Lecho filtrante puede ser utilizado como enmienda orgánica al suelo por sus buenas características de fertilizante natural.

Por lo tanto, El vermicompost obtenido del proceso de vermifiltración debe pasar por el siguiente proceso para evaluar si este subproducto será utilizado como mejorador de suelo, o si tendrá otra alternativa autorizada.

- Toma de 3 muestras de 4 L cada una.
- Homogeneización de las tres muestras para generar muestra compuesta.
- Análisis del material según exigencias del DS N°4 MINSEGPRES.
- Análisis del material según exigencias de la NCH1.333.
- La muestra debe mantenerse a 4°C previo al análisis en laboratorio.

Manejo Humus Fase de Operación

Tipo de Residuo	Caracterización	Cantidad Máxima	Tipo de contenedor	Frecuencia de Retiro	Disposición Final
No peligroso	Humus.	155 m3	Acopio temporal a un costado de Biofiltros mientras se envía a empresas interesadas como mejorador de suelo.	Cada dos años, con un análisis de laboratorio previo para evaluar si este subproducto será utilizado como mejorador de suelo, o si tendrá otra alternativa autorizada.	Abono para terreno, previo análisis de laboratorio previo para evaluar si este subproducto será utilizado como mejorador de suelo, o si tendrá otra alternativa autorizada.



Fuente: Tabla 65 del Adenda

La caracterización del humus en concentración peso/peso se configura mediante el siguiente muestreo.

Tipo muestra : Organico		Pag. 1/1	
Identificación muestra :	Material Cambio Lecho Secado	NCh 2880.02/2015	
Nº de Laboratorio :	32578	Compost Clasificación y requisitos	
Análisis Químicos		Nivel Aceptación	Método
pH (suspensión 1:10)		5,0 - 8,5	TMECC 04.11
C.Eléctrica (suspensión 1:5)		< 3 * < 8 *	TMECC 04.10
Materia orgánica %		> 20	TMECC 05.07-A
Carbono orgánico %		> 11	TMECC 05.07-A
Nitrógeno total (N) %		> 0,5	TMECC 04.02-D
Relación C/N		< 30	TMECC 05.07-A
Fósforo total (P2O5) %		0,46	TMECC 04.03-A
Potasio total (K2O) %		0,12	TMECC 04.04-A
Humedad Materia seca %		70	TMECC 03.09
		30 - 45	
		70 - 85	

* Producto Compostado

El porcentaje de humedad del humus en base seca corresponde a:

- La humedad del material con el riego recientemente apagado 85% - 75%
- La humedad del material luego de 4 meses de secado 65% - 60%

De acuerdo a los análisis referenciales adjuntos (Anexo 4.5 del Adenda) El porcentaje de sólidos volátiles del humus no se encuentra establecido, no obstante se adjuntan valores bacteriológicos, físicos y químicos de cosechas similares de plantas de biofiltro análogas.

El humus se utilizará como abono en el mismo predio y/o se hará entrega a terceros, previo análisis de laboratorio para evaluar si este subproducto será utilizado como mejorador de suelo, o si tendrá otra alternativa autorizada.

- Una vez cosechado el material debe almacenarse sobre un radier con liner PVC el cual separe la humedad del humus separándola del suelo, en donde los escurridos deberán descargar en una pequeña cámara de impulsión la cual enviará los escurridos de vuelta al pretratamiento a la cámara elevadora o a la desarenadora.
- Se implementará un área de acopio de hummus, la cual tendrá una superficie de 720 m² en total.
- Es importante mencionar que no se almacenará de manera permanente el humus, deberá estar expuesto para su secado al natural y posterior al periodo de secado, se traslada y se dispone el mismo para



fertilidad de los terrenos, para ser dispuestos en terrenos que sean designados por el operador y la Ilustre Municipalidad de Graneros.

- El acopio temporal de humus se efectuará a un costado del biofiltro mientras se envía a empresas interesadas como mejorador de suelo.
- En cuanto a la frecuencia del retiro, esta será cada dos años, con un análisis de laboratorio previo para evaluar si este subproducto será utilizado como mejorador de suelo, o si tendrá otra alternativa autorizada.

Para la entrega de humus a terceros el Proponente deberá registrar de acuerdo con la siguiente pauta:

Fecha DD/MM/AA	
Pauta de retiro humus	Descripción
Nombre o razón social del destinatario;	
Dirección;	
Cantidad de residuos a retirar;	
Periodo del retiro;	
Destino final;	
Tipo y características del transporte;	
Existencia de acopio temporal;	
Señalando periodo y forma de almacenamiento.	

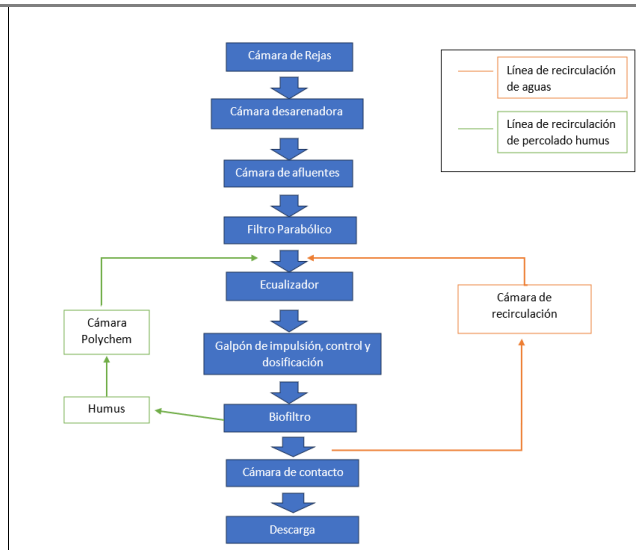
Fuente: Tabla 66 del Adenda

En donde dicha información deberá mantenerse a disposición de las autoridades competentes para seguimiento y fiscalización. No obstante, lo anterior, la entrega a terceros se deberá suspender en forma inmediata, en caso de que exista proliferación de vectores, cualquiera sea su origen.

El área de humus se ocupará temporalmente un periodo corto (par de meses máximo) cada dos años aproximadamente, por lo que el funcionamiento normal del espacio es tránsito interno de la planta de tratamiento, y cuando corresponda esta extracción deberá extenderse un liner o similar sobre el terreno y se proyecta una cámara enterrada, de menor tamaño, la cual por diferencia de nivel recibirá los escurridos y los enviará a la cabecera de la planta de tratamiento (ecualizador) para reingresar al sistema y ser tratado nuevamente. Es importante destacar, que en este lecho, al ser de gran tamaño, se realiza el mantenimiento en etapas utilizando solo una parte del lecho biológico mientras la otra está en cambio de material. La cámara temporal tendrá un diámetro de 0.6m x 1m de alto, la cual será de polychem o similar con bomba manual.

A continuación, se presenta un diagrama de flujo de las citadas unidades y redes de conducción de los escurrimientos para su recirculación.





Fuente: Figura 8 del Adenda Complementaria

Los cambios de lecho se proyectan en periodos no invernales evitando así que durante su etapa de perdida de humedad puedan verse afectados por lluvia o similar.

Para monitorear los parámetros del vermicompost obtenido se utiliza la metodología Test Method for the Examination of Composting and Compost (TMECC) modelado por American Society for Testing and Materials (ASTM).

Programa de Monitoreo Humus

Programa de Monitoreo Humus

Forma de monitoreo

- metodología Test Method for the Examination of Composting and Compost (TMECC) modelado por American Society for Testing and Materials (ASTM)

Este es un manual de laboratorio que entrega métodos para permitir la comparación de resultados analíticos de la composición Química, Física y Microbiológica del Vermicompost. Este material que se cosecha del Sistema BIDA®, una vez maduro se coloca en pila Estáticas (es decir, que no requieren de ninguna operación adicional sobre estas luego de ser cosechada y puesta en pilas).

Las pilas son reconocidas por su falta de uniformidad ya que presentan gradientes de temperatura, aireación y exposición a elementos que reducen la homogeneidad con el tiempo. Para obtener una muestra representativa de una pila estática, se requiere alteración y mezcla. Esto se puede lograr rompiendo la pila con un cargador y mezclando el material. Si la mezcla no es completa, se deben tomar submuestras de cada región durante la rotura de la pila. Durante el secado, el material en maduración puede variar de un lugar a otro (en cuanto a humedad, estado de madurez y densidad aparente entre otros), por lo tanto, la muestra enviada para su análisis debe ser una muestra compuesta de material recolectado en varios lugares y a diferentes profundidades. Se requieren los siguientes materiales: (1) pala o barreno o sonda para tomar la muestra, (2) balde plástico de 20 L, (3) Cubierta o manga plástica donde mezclar el material, (4) Bolsas de plástico grueso con capacidad mayor a 4 L, (5) Envase térmico para el envío de las muestras (cooler, caja plumavit) con ice pack o bolsas con hielo u otro medio para mantener la temperatura en su interior baja.

El procedimiento es el siguiente:

1. El mejor momento para tomar las muestras es inmediatamente después que el vermicompost ha sido mezclado y/o volteado.
2. Se determina la cantidad y ubicación de los puntos de muestreo. El número de puntos de muestreo dependerá del tamaño, forma y condición en que se encuentre el material, mientras más grande y disperejo sea este, mayor será la cantidad de puntos que debe muestrear. Generalmente el material se recoge por lo menos de cinco lugares y en cada lugar se toman tres muestras a diferentes profundidades.



	3. Al ubicarse en el primer punto de muestreo, se recogen tres <u>submuestras</u> de aprox. 1 L c/u que representen a la sección transversal (una sub muestra con material que se encuentre cerca de la superficie, otra ubicada a medio camino del centro y otra cerca del centro) y se mezclan en el balde. 4. Se repite este proceso en cada uno de los puntos de muestreo, agregando las muestras al balde. 5. Cuando se completa la toma de muestras en todos los puntos de muestreo, se mezcla bien el material en el balde. Dependiendo del volumen del material en la muestra, esta se puede traspasar a una cubierta o manga plástica donde es más fácil mezclar y cuartear (dividir la muestra en cuatro partes iguales y tomar uno de los cuartos). El cuarto seleccionado se vuelve a mezclar a fondo y se vuelve a cuartear. Se repite el proceso de cuarteo hasta obtener una muestra de tamaño apropiado (2 a 5 L dependiendo de los análisis solicitados). 6. Se transfiere la muestra de vermicompost a la bolsa plástica. 7. Se colocan las bolsas con muestras intercaladas con bolsas de hielo u otro, en el interior del envase térmico que utilizará para el envío y ciérralo. Se envían las muestras por un servicio de encomiendas urgente, con entrega de un día para otro. Es importante mantener las muestras a 4° C para disminuir la actividad microbiana y química antes y durante el envío. La toma de muestras se realiza en la fecha del cambio de lecho y luego en las pilas de secado una vez al mes hasta el cumplimiento de humedad y materia seca del material. El tiempo entre la toma de muestras y la disponibilidad de los informes de laboratorio es aproximadamente 20 días hábiles, por lo tanto, se debiese estimar una espera de un mes completo entre la toma de muestras y la entrega del informe. Este mismo documento junto con la factura del análisis de laboratorio actúan como medio de verificación de la ejecución del muestreo. Frecuencia Cada dos años aproximadamente se efectuará dicho monitoreo (una vez cosechado el humus y removido del lecho del biofiltro), con un análisis de laboratorio previo para evaluar si este subproducto será utilizado como mejorador de suelo, o si tendrá otra alternativa autorizada. La toma de muestras se realiza en la fecha del cambio de lecho y luego en las pilas de secado una vez al mes hasta el cumplimiento de humedad y materia seca del material. El tiempo entre la toma de muestras y la disponibilidad de los informes de laboratorio es aproximadamente 20 días hábiles, por lo tanto, se debiese estimar una espera de un mes completo entre la toma de muestras y la entrega del informe. Este mismo documento junto con la factura del análisis de laboratorio actúan como medio de verificación de la ejecución del muestreo. Plazos de envío de reportes Se enviará un reporte a la SMA con los resultados obtenidos, en donde cada dos años aproximadamente se efectuará dicho reporte a la SMA (una vez cosechado el humus y removido del lecho del biofiltro, y obtenidos los resultados de laboratorio) Medio de verificación de su ejecución • Registro de toma de muestras. • Registro de informe de laboratorio de toma de muestras. • Registro factura análisis de laboratorio. • Registro de envío a SMA Fuente: Tabla 18 del Adenda Complementaria De acuerdo con los análisis referenciales (Anexo 4.5 del Adenda), el porcentaje de sólidos volátiles del humus no se encuentra establecido, dado que los sólidos suspendidos volátiles no se miden ya que estos no se exigen en las normativas de cumplimiento ambiental. Solo se miden los Sólidos suspendidos Totales los cual si están normados y adicionalmente engloban o incluyen a los sólidos suspendidos volátiles. No obstante en dicho anexo de análisis referenciales adjuntos (Anexo 4.5 del Adenda), se adjuntan valores bacteriológicos (Coliformes totales: 2,3 x 10² NMP/ g.; Coliformes fecales < 1,8 NMP/ g.; Escherichia coli < 1,8 NMP/ g. y Salmonella: Ausencia) físicos y químicos de cosechas similares de plantas de biofiltro análogas. El humus se hará entrega a terceros, teniendo presente que la superficie del predio cedido para		
--	--	--	--



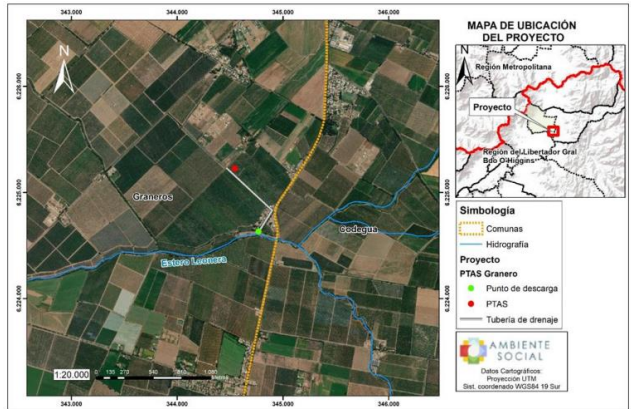
	ubicación de la planta de tratamiento y construcciones anexas corresponde a 1 hectárea, y considerando que la superficie utilizada por las obras permanentes es de 0,3552 ha; por lo tanto, quedarán solamente 0,6448 ha del predio para disponer el humus como abono en el mismo predio de la PTAS. Sin embargo aquello, no quita poder aplicar humus en el mismo predio en los casos que sea necesario para abonar y dar productividad al suelo. Asimismo, se aclara que “otra alternativa autorizada” se refiere a poder ser utilizado como alternativa en cualquier otro rubro y/o actividad que pudiese tener una aplicación directa, ya sea, mantención de jardines, abono para viveros y/o invernaderos, mejorador de suelos en suelos degradados, reforestaciones y/o cualquier actividad que sea beneficiosa su aplicación, las cuales contarán con las respectivas autorizaciones, en caso de ser requerido dando cumplimiento con la normativa vigente. El secado en pilas y su volteo es el método utilizado para lograr cumplir todos los parámetros exigidos por la norma de compost. Cabe reiterar que el vermicompost es una categoría aparte del compost (proviene de un proceso diferente e intrínsecamente de mayor humedad) los resultados de humedad se demoran más en alcanzarse. Para lograrlos se deben utilizar pilas de secado del material. Este puede dejarse en época estival expuesta al sol y altas temperaturas. El volteo de estas pilas acelera su secado. Con este proceso en unos 6 meses se pueden alcanzar los resultados deseados. Eso si, al ser un producto diferente en otros proyectos se ha permitido llegar a humedades bajo 70%. En este sentido, se indica que una vez obtenido (cosechado) y reducido el porcentaje de humedad, se realizarán las gestiones para utilizarlo como abono y en caso de que no sea posible se enviará a destinatario final.		
Línea de descarga	Las aguas tratadas serán conducidas mediante tuberías enterradas por caminos públicos por medio de una línea de descarga de 690 metros aproximadamente hasta descargar al estero La Leonera. La siguiente tabla muestra las coordenadas UTM referenciales de la obra de descarga en el cauce del	Permanente	Operación



Estero Leonera, la cual se materializará de acuerdo con las disposiciones del Manual de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas, asegurándose un diseño adecuado y duradero.

DATUM WGS 84 Huso 19		
Descripción	Coordenada Este (m)	Coordenada Norte (m)
Punto de descarga	344.764	6.224.630

Fuente: Tabla 1. Coordenadas UTM referenciales obra de descarga en Estero La Leonera, del Anexo 3.4. de la Adenda.



Fuente: Figura 1: Área de emplazamiento, del Anexo 3.4. de la Adenda.

Se proyectará realizar una obra necesaria para la correcta descarga de las aguas tratadas provenientes de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, específicamente desde la Cámara elevadora de efluentes tratados, las cuales se transportarán a través de un conducto de PVC de 110 mm de diámetro, las cuales seguirán hasta una “Cámara de Reducción de Velocidad del efluente” cercana a la zona de disposición final, para finalmente descender gravitacionalmente mediante un conducto de PVC de 110 mm en el punto de descarga, de modo de que las aguas tratadas sean dispuestas en su totalidad en el Estero Leonera, en cumplimiento del D.S N°90/2000 (tabla N°1). Se incluirá como medida de resguardo que, la tubería vaya embebida en un muro de boca simple de hormigón H-20, según especificaciones del Manual de Carreteras V.5; además de un pedraplén o empedrado a los pies de la descarga, para la protección fluvial del lecho del cauce.

El caudal emitido se proyectará en 7,875 l/s en su valor medio, y 25,53 l/s en el máximo horario al año 2042, cuando la planta se encuentre en su máxima capacidad.



Caseta de Bombas y Estanque de Agua	Depósito de agua potable de 3.000 L y bomba de impulsión, para lo cual se contempla un área de 2,25 m ² .	Permanente	Operación
Bodega de RESPEL	Se ejecutará una bodega prefabricada para el almacenamiento de RESPEL generado en la operación. La bodega será de 2,5 m², en un área de 3,28 m² dispuesto para ello. La bodega cumplirá, al menos, con las disposiciones técnicas exigidas en el artículo 33 del D.S. N°148/2003 del Minsal que se mencionan a continuación: - Tendrá una base continua, impermeable, resistente estructural y químicamente a los residuos. - Contará con un cierre perimetral de a lo menos 1,80 metros de altura que impida el libre acceso de personas y animales. - Estará techada y protegida de condiciones ambientales tales como: humedad, temperatura y radiación solar. - Garantizará que se minimizará la volatilización, el arrastre o la lixiviación y en general cualquier otro mecanismo de contaminación del medio ambiente que pueda afectar a la población. - 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. - Contará con señalización de acuerdo con la Norma Chilena NCh 2.190 Of 2003 y contará con medidas de seguridad y equipamiento contra incendios. - Los sectores de almacenamiento estarán alejados de cursos de agua superficial, por lo que se estima altamente improbable algún riesgo de derrame.	Permanente	Operación
Área tránsito interior	Superficie de tránsito disponible de 1.105,97 m ² al interior del emplazamiento del proyecto (cerco perimetral) habilitado para la circulación de vehículos y peatones.	Permanente	Operación

4.3 Acciones del proyecto

Tabla 4.3 Acciones del proyecto

Nombre	Fase
Habilitación de instalación de faenas (Hito de inicio)	Construcción
Movimiento de Tierra	Construcción
Elementos Prefabricados de hormigón y Montaje Muros	Construcción



Módulo Biológico	Construcción
Excavación y Montaje de Cámaras elevadoras	Construcción
Conexiónado CE's – Biofiltro y Piping	Construcción
Estanque Ecualizador	Construcción
Instalaciones eléctricas	Construcción
Punto de descarga	Construcción
Unidad de Control (Galpón)	Construcción
Integración Eléctrica y Montaje	Construcción
Ajustes Automatización – Telemetría	Construcción
Puesta en Marcha	Construcción
Traspaso - Capacitación Operadores	Construcción
Retiro Instalación de Faena	Construcción
Operación del sistema de tratamiento de aguas servidas	Operación
Actividades de operación y monitoreo remoto	Operación

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	Enero de 2025
Parte, obra o acción que establece el inicio	Habilitación de instalación de faena. En la respuesta N°14 de la Adenda, el Titular declara que el verificador que se utilizará para acreditar el inicio del Proyecto, para efectos del seguimiento y fiscalización, será un reporte a la SMA con informe y fotografías de la instalación de faenas, dentro del primer mes de la instalación de faena, que se estima para el mes de enero 2025.
Fecha estimada de término	Abril de 2025
Parte, obra o acción que establece el término	Retiro de instalación de faenas
4.4.2 Fase de Operación	
Fecha estimada de inicio	Mayo de 2025
Parte, obra o acción que establece el inicio	Puesta en marcha de la planta de aguas servidas.
Fecha estimada de término	Indefinida
Parte, obra o acción que establece el término	No se considera término de la Fase de Operación.
4.4.3 Fase de Cierre	
No aplica, el Proyecto tendrá una vida útil indefinida. No obstante, lo anterior, se considerará como parte de esta evaluación ambiental un horizonte de previsión de 20 años, desde el año 2022 hasta el 2042, según el criterio basado en los parámetros de diseño y crecimiento poblacional.	
De acuerdo con lo declarado por el Titular en la respuesta N°13 de la Adenda, para extender la operación de la PTAS se realizarán mantenciones programadas durante la Fase de Operación, las cuales se encargarán de mantener todas las	



	obras y partes en correcto funcionamiento, además del mejoramiento continuo de las instalaciones, adoptando mejoras tecnológicas, en la medida que las condiciones de mercado justifiquen la inversión. Independiente de lo anterior, en el eventual e hipotético caso que se defina el cierre del Proyecto se procederá al desmantelamiento de cada una de las instalaciones, cumpliendo con todas las exigencias legales y ambientales vigentes.
--	--

4.5 Mano de obra

Tabla 4.5 Mano de obra	
Fases	Número máximo de personas
Construcción	14
Operación	4
Cierre	No existe Fase de Cierre (vida útil indefinida)
Total	18

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	
Bodega de materiales y herramientas	
Baños Químicos	
Dispensador de agua potable	
Estanque de Agua Limpia	
Tolva de Residuos	
Estacionamiento	
Acopio Escarpe	
Maniobra camiones	

4.6.1.2 Acciones

Tabla 4.6.1.2 Acciones	
Nombre	Descripción
Habilitación de instalación de faenas (Hito de inicio)	Se contempla una instalación de faena, que se ubicará a un costado de la nueva planta de tratamiento de aguas servidas. Las instalaciones temporales incluyen todos los componentes de la instalación de faenas e instalaciones temporales (Bodega de materiales y herramientas, baños químicos provisorios, Dispensador y estanque Agua potable, Tolva de residuos, estacionamiento provisorio y acopio de escarpe y maniobra de camiones).



	Se instalará 1 container, el que será utilizado como almacenamiento de herramientas, materiales y demás insumos necesarios para el normal funcionamiento y desarrollo de la obra. El Titular verificará el cumplimiento de las exigencias establecidas en el D.S. N° 594/99 del Ministerio de Salud. Para ello, se procederá a despejar el área para posteriormente delimitar su entorno y demarcar los diferentes sectores. A continuación, se describen las distintas acciones que se ejecutarán para construir o habilitar los recintos asociados a la instalación de faenas. • Bodega de materiales y herramientas Se considera la habilitación de 1 bodega de materiales y herramientas con una superficie de 15 m², cuyo objetivo será acopiar temporalmente los insumos que se utilicen durante la etapa de construcción. Para esta edificación, se considera una edificación modular, la cual se ubicará dentro del área de trabajo de la instalación de faenas, junto con las demás superficies. • Baños químicos Durante la etapa de construcción se generarán aguas servidas, producto del consumo de un máximo de 14 trabajadores, para los cuales se dispondrá de 2 baños químicos con una superficie de 8 m² cada uno. Por otro lado, cabe mencionar que los baños químicos serán utilizados de acuerdo con las indicaciones establecidas en los arts. 24, 25 y 26 del D.S. N°594/1999 modificado por D.S. N°201 del 2001 ambos del MINSAL, sobre las “Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo”, en relación con: - El número mínimo de artefactos se calculará en base a la tabla del art. 23 del citado Decreto. Se estima un mínimo de dos baños químicos. Estos baños serán contratados por una empresa externa, quienes asegurarán su correcto manejo y disposición de residuos, de los cuales este titular tendrá la completa responsabilidad por su manejo. - Los baños químicos no podrán estar instalados a más de 75 m del área de trabajo. - Se deberá acreditar el mantenimiento de los baños químicos a través de una copia de la factura u otro documento que acredite la mantención, transporte y disposición adecuada de los residuos líquidos domiciliarios. • Dispensador de agua Potable. Se instalará un dispensador de agua potable de 20 L para el consumo diario de los trabajadores, repuesto cada vez que sea necesario y obtenido de empresas debidamente certificadas por la autoridad sanitaria. Por último, cabe mencionar que este dispensador utilizará una superficie de 1 m². • Estanque de agua limpia.
--	--



Se utilizarán 2 estanques de IBC de 1.000 L de agua para limpieza y uso del personal, para los cual se designará una superficie de 2,25 m². El agua suministrada provendrá de camiones aljibes autorizados, y será suministrada con una frecuencia diaria.

En cuanto a la calidad del agua potable, es preciso indicar que ésta cumplirá con lo establecido en la Norma Oficial Chilena N°409/Of. 05, “Requisitos del Agua para Consumo Humano”, de acuerdo con lo señalado en el artículo 13 del D.S. N°594/1999 y en el D.S. N° 735/1969, “Reglamento de los servicios de agua destinados al consumo humano”, ambos del Ministerio de Salud.

- Tolva de residuos.

Para el almacenamiento temporal de Residuos no peligrosos, se utilizará una tolva de 13 m³, para posteriormente, cuando alcance el 80% de su capacidad, serán retirados por una empresa autorizada sanitariamente y realizar su disposición final en un área que cuente con todos los permisos y autorizaciones indicadas por la SEREMI de Salud. La superficie de la Tolva es de 13,79 m² (Largo: 5 m, Ancho máximo: 2,44 m, Alto máximo: 1,46 m).

- Estacionamiento.

Se habilitará una zona de estacionamientos para los vehículos y maquinarias utilizadas en la fase de construcción junto a la instalación de faena, la cual tendrá una superficie de 63 m². Se considera 1 estacionamiento de camiones y 3 de vehículos menores.

- Acopio de Escarpe.

El material resultante del escarpe de terreno, así como también de las excavaciones, será depositado en dicha área y retirado periódicamente por una empresa debidamente autorizada. Tendrá una superficie de 6 x 5 m con una superficie total de 30 m². Los residuos serán enviados a destinatario final autorizado, con una frecuencia de retiro aproximadamente de 2-3 veces por semana en los meses que se realice el movimiento de tierras.

- Maniobra de camiones

Se implementará un sector habilitado para las maniobras de camiones, el cual tendrá una superficie de 100 m².

A continuación, en la siguiente Tabla se detallan las superficies asociadas a la habilitación de la instalación de faenas.

Tipo de obra	Parte y obra	Superficie (m ²)
Temporal	Bodega de Materiales y Herramientas	15
	Baños químicos (2 unidades)	8
	Dispensador de Agua Potable	1
	Estanque de Agua limpis	2,25



	Tolva de Residuos	13,79
	Estacionamiento	63
	Acopio de escarpe	30
	Maniobra de camiones	100
	Total	233,04

Fuente: Tabla 26 del Adenda

Por otro lado, cabe mencionar que el presente Proyecto no considera la implementación de un desagüe para el control de la escorrentía superficial, debido a que en el sector de emplazamiento habrá drenaje de forma natural.

Con respecto a las canaletas de contención y control de derrames se considera solo al interior de las bodega de materiales y herramientas, de acuerdo con la fabricación de instalación modular.

Por último, cabe mencionar que el presente Proyecto no considera, ni plantea obras asociadas al manejo de Respel o Suspel, más allá de su almacenamiento para posterior retiro a un sitio de disposición final autorizado.

Movimiento de Tierra

Los movimientos de tierra consisten en primer lugar en la preparación del terreno mediante una limpieza superficial del mismo (escarpe). Esta actividad comprende la adecuación de diferencias menores de topografía del terreno de acuerdo con las especificaciones técnicas y constructivas de las obras proyectadas. Dado que el terreno es completamente plano, se estima que los movimientos de tierra de esta acción serán menores. De todas maneras se efectúa una estimación en el respectivo informe de emisiones atmosféricas.

Mientras que el movimiento de tierra en la ejecución de la planta de tratamiento consta en las excavaciones de las fundaciones de los muros del Biofiltro y los rellenos para la confección de las pendientes de fondo del módulo, así como consta en las excavaciones y rellenos para la colocación de las tuberías previas a la entrada del Biofiltro.

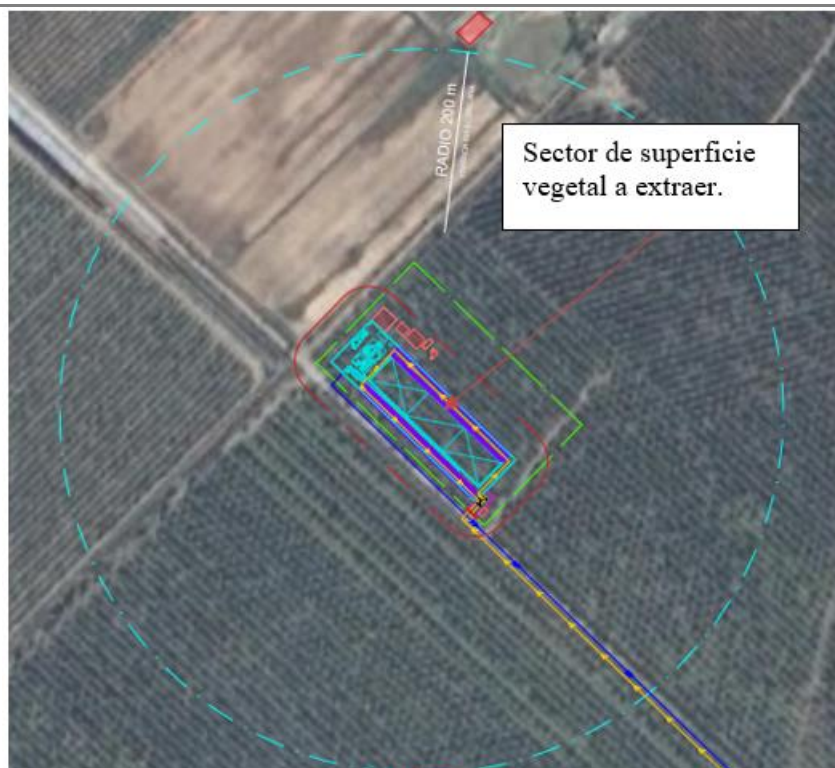
A continuación, en la siguiente Tabla, se presenta la descripción de la acción de escarpe o extracción de capa vegetal del suelo.

Ítem	Detalle
Volumen de la capa vegetal a extraer (m³)	1065,6 m³. Corresponde a la suma de los volúmenes de la superficie a extraer al interior del terreno cercado.
Superficie de capa vegetal y de suelo a extraer (m²)	3.552 m². Corresponde a la superficie a extraer al interior del terreno cercado.

Fuente: Tabla 30 del Adenda

En la siguiente Figura se presentan la cartografía asociada a la superficie a extraer:





Fuente: Figura 25 del Adenda

Por último, se cuenta con las siguientes acciones ambientales para abatir la generación de emisiones atmosféricas producto de la acción de escarpe o extracción de la capa vegetal del suelo.

- Capacitaciones periódicas a los trabajadores, abordando temas ambientales relacionados con la prevención de la contaminación en las actividades del Proyecto.
- Prohibir la quema de materiales o desechos para calentar alimentos o calefacción, entre otros usos.
- Durante los periodos en que se decreta Alerta, Pre-Emergencia y Emergencia Ambiental se evitarán las actividades que puedan generar emisiones de material particulado y gases.
- Se implementarán medidas para reducir la generación de polvo como el riego de las áreas de trabajo.
- Se reducirá la velocidad de circulación de vehículos o camiones para reducir la generación de polvo.

Movimientos de tierras

Acción	Detalle
Excavación	- Cantidad de material a remover: 1814,4 m³ - % finos: 69,25 % - Humedad del material: 4,6 % - Destino final: Serán retiradas por un tercero



	autorizado para su disposición final autorizada.
Relleno o terraplén	El volumen requerido de relleno para nivelación es de 920 m ³ . Esta cantidad traída por medio de un proveedor autorizada mediante un camión tolva, el cual realizará 77 viajes.

Fuente: Tabla 31 del Adenda

Por último, es importante mencionar que la superficie a intervenir por excavaciones será de 1.288,8 m², la cual posee una elevación de 480 m.

El Proyecto no considera otras acciones de acondicionamiento, además, de las ya mencionadas, debido a que el proyecto se ubica en un sector rural, con alta actividad entrópica e intervenido previamente, por lo que solo se requerirá del acondicionamiento superficial del terreno ya declarado, entendiendo que en ningún caso existirán cambios en la geomorfología y no contempla la acumulación de material, teniendo que el sobrante será enviado a disposición final en sitio autorizados.

Se requerirán alrededor de 890 m³ de relleno lo cual será proveniente de ventas de áridos autorizados del sector, lo cual considera el área de la PTAS y unos 25cm de escarpe contemplados en el terreno general de la planta de tratamiento lo cual se sustituye por material de mejoramiento.

El acondicionamiento del terreno de mayor influencia debe realizarse en la zona del lecho biológico, donde se destaca lo siguiente:

- Para la preparación del terreno, se extraerá la capa de terreno vegetal con un escarpe de al menos 25cm, debiendo ser aprobado el sello de fundación por responsable en obra, y se compactará el terreno de base hasta un 90% revisado mediante el ensayo en situ con densímetro nuclear. No se permitirá una diferencia de terreno superior a 30 cm entre sello de excavación compactada y terreno natural, por lo que se deberá rellenar hasta alcanzar al menos el nivel indicado. Se deberán conformar las pendientes según lo indicado, y sobre esto se extenderá una capa de maicillo de 5cm de espesor, que también será compactada.
- El material extraído del escarpe no podrá ser reutilizado en obra, debiendo descartarse.
- La plataforma se deberá compactar al 90% revisado mediante ensayo en situ con densímetro nuclear.

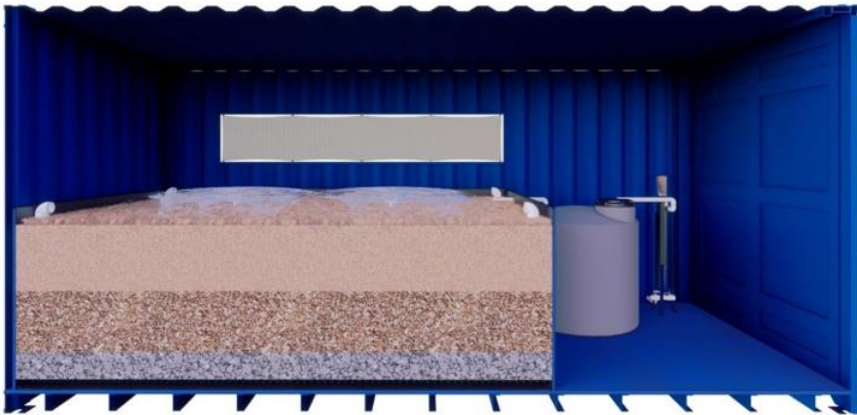
Por Otra parte, el escarpe debe ser realizado en toda el área de la PTAS, así como el mejoramiento de al menos 25cm que se retiren de material vegetal con material estabilizado para carreteras o similar, ya que se prevé circulación vehicular dentro del predio de la PTAS.

No se realizará una impermeabilización especial del terreno; el terreno mejorado alrededor de la planta luego se cubre con una capa de gravilla chancada o similar que funcionará como rodadura de circulación; y en período de cambio de lecho se cubre parte de ésta área de circulación con un liner el cual su única función será que los pocos escurridos que se generen de la pérdida de humedad del humus extraído no percolen al



	terreno; se puede incluir en fase operacional una cámara realizada con la misma máquina que extraiga el material del lecho biológico instale una cámara prefabricada enterrada grau o similar que por pendiente reciba los pocos escurridos que puedan ser descargados desde el humus, y con bomba sumergible móvil impulsar hacia ecualizador para pasarse nuevamente por el lecho nuevo.
Elementos Prefabricados de hormigón y Montaje Muros	Los muros de contención del Biofiltro serán de hormigón prefabricado tipo “L” o de contención de 1.2m de alto, y espesores de 0.15m y machihembrados para empalme entre sí. El muro se deberá impermeabilizar por su parte interior con una geomembrana de PVC de espesor 1 mm. Las cámaras serán de anillos de hormigón prefabricado en diámetros de 1.2m 1.8m para cámaras receptoras y/o elevadoras, y anillos de 0.6m de diámetro para cámaras de inspección y se seguirá lo especificado para dicho material en el punto anterior. Tanto muros como cámaras serán instaladas en obra mediante camión pluma, sellando e impermeabilizando, según corresponda seguido de la instalación.  Fuente: Figura 15 de la DIA Para la construcción de la obra civil del Biofiltro, una vez preparado el terreno y ejecutadas las excavaciones de la cimentación, se procede a la



	compactación y relleno, se procede, para posteriormente ejecutar el cimiento de hormigón en masa sobre el que descansa el muro. Sobre este cimiento se montan las armaduras de Sobrecimiento y pilares, se montan los encofrados y se hormigonan estos elementos. A continuación se ejecutan los muros de ladrillo entre pilares, a tope con la coronación de los mismos, y sobre ellos se montan las armaduras de las vigas, se encofran y se hormigonan, para desmontar posteriormente dichos encofrados, una vez fraguado el hormigón. Paralelamente a esto último se prepara la explanada para proceder a la ejecución del radier del Biofiltro, ejecutando las pendientes que permitirán posteriormente evacuar el agua tratada del lecho. Para finalizar se realizan los rellenos de la excavación de las cimentaciones, dejando el terreno a un nivel adecuado. Para terminar, se realiza la impermeabilización de los muros mediante membrana HDPE, y se procede al relleno del lecho biológico mediante la instalación de doble fondo, mallas filtrantes, capa mineral y viruta.
Módulo Biológico	Se partirá verificando que ya se encuentren los muros impermeabilizados con la membrana PVC, y que se encuentren realizadas las pendientes indicadas en planos de OOC hacia los sumideros, posteriormente se colocan en el fondo pallets plásticos de 1,2 m x 1,0 m, sobre ellos van las líneas de tuberías de ventilación las cuales se realizan con tuberías de 110mm con ranuras para el flujo de aire, sobre estos se coloca una malla la cual separará el lecho biológico de este doble fondo. Por último se lanza los chip de madera y la viruta según corresponda rellenando el resto de la “piscina” impermeabilizada, sobre este relleno se apoyarán las tuberías de riego y se inocularán las lombrices. Ejemplo de módulo biológico  Fuente: Figura 16 de la DIA
Excavación y Montaje de Cámaras elevadoras	Se deberá excavar a máquina hasta unos 10 cm sobre la cota de excavación indicada, profundidad a partir de la cual se continuará mediante excavación a mano hasta alcanzar el S.F. La pared de la excavación deberá considerar un talud según características del terreno y recomendaciones del profesional correspondiente. Con anterioridad a la colocación del emplastillado, se deberá remover del S.F. todo material suelto y/o extraño que pudiera haberse depositado durante las faenas de excavación.



Conexionado CE's – Biofiltro y Piping	Esta etapa de la construcción de la planta comprende las zanjas, colocación, empalmes y pruebas todo el sistema piping entre las cámaras elevadoras, siendo impulsado el flujo por las bombas sumergibles, hasta el punto final de cada impulsión ya sea del afluente el cual tendrá como destino el ecualizador, como el efluente el cual se impulsará hacia el la cámara de descarga y ser impulsado hacia el estero La Leonera. Cañerías de impulsión y sistema de irrigación Se utilizarán tubos de PVC C6 y C10 línea presión, de diversos diámetros, fabricadas según normas aceptadas por la Empresa de Servicios Sanitarios. La carga, transporte, descarga y colocación de estas tuberías deberá respetar las especificaciones del fabricante, especialmente en cuanto a apoyo longitudinal y precauciones de llenado y compactación de zanjas. Antes de completar el relleno debe probarse la tubería, para lo cual deben quedar descubiertas todas las uniones y piezas especiales. Descargas gravitacionales Se utilizarán tubos de PVC de 110 mm y 160 mm fabricadas según normas aceptadas por la Empresa de Servicios Sanitarios. La carga, transporte, descarga y colocación de estas tuberías deberá respetar las especificaciones del fabricante, especialmente en cuanto a apoyo longitudinal y precauciones de llenado y compactación de zanjas.
Estanque Ecualizador	Éste se apoya sobre una losa de hormigón con pendientes de 5% hacia el sumidero, por lo que deberán estar en el terreno de obra las láminas entregadas por el proveedor para armarlo, se partirá ensamblando las láminas del fondo de manera que se fijen antes del fraguado del concreto de la base. La conexión de la membrana impermeable de PVC del estanque con los distintos elementos hidráulicos se realizará por termofusión con piezas de PVC. La conexión de los elementos hidráulicos de PVC se realizará mediante bridas ansi b16.5. El diseño se realiza teniendo en consideración una hora de caudal punta lo cual equivale a una acumulación mínima de 91,905 m³ (puede considerarse igualmente 3 horas y 15 minutos de acumulación a caudal medio, tiempo suficiente para que pueda acudir un operador a la planta a verificar estatus en casos de falla), por lo tanto el estanque de acumulación elegido debe ser de mayor volumen, habiendo así elegido un estanque de 8.1m de diámetro y una acumulación de 111,2 m³. Dimensionamiento de Ecualizador



	<table><tr><th colspan="2">ESTANQUE ECUALIZADOR</th></tr><tr><td>Q (l/s) =</td><td>25,529 Caudal de diseño</td></tr><tr><td>Tr (h) =</td><td>1,000 Tiempo de retención</td></tr><tr><td>Vútil (m3) =</td><td>91,905 Volumen útil de la cámara</td></tr><tr><td>hmin (m) =</td><td>0,150 Altura de pozo seco</td></tr><tr><td>Eq elegido(m3) =</td><td>111,2 Estanque Ecualizador elegido</td></tr></table> Fuente: Tabla 53 del Adenda	ESTANQUE ECUALIZADOR		Q (l/s) =	25,529 Caudal de diseño	Tr (h) =	1,000 Tiempo de retención	Vútil (m3) =	91,905 Volumen útil de la cámara	hmin (m) =	0,150 Altura de pozo seco	Eq elegido(m3) =	111,2 Estanque Ecualizador elegido																																											
ESTANQUE ECUALIZADOR																																																								
Q (l/s) =	25,529 Caudal de diseño																																																							
Tr (h) =	1,000 Tiempo de retención																																																							
Vútil (m3) =	91,905 Volumen útil de la cámara																																																							
hmin (m) =	0,150 Altura de pozo seco																																																							
Eq elegido(m3) =	111,2 Estanque Ecualizador elegido																																																							
Instalaciones eléctricas	Para la instalación eléctrica se tiene lo siguiente. - Protecciones En cuanto a protecciones, la protección general será del tipo automático trifásico con las capacidades de sobrecarga indicada en los planos, e interrupción por cortocircuito, de las capacidades de ruptura indicadas en los diagramas. Tipo moldeado con capacidad de ruptura regulable y bobina de disparo remoto. Los alimentadores se protegerán a la sobrecarga de acuerdo a la potencia utilizada, estando limitada la protección máxima por la capacidad de transporte de corriente de los conductores. Se utilizarán artefactos de la misma línea y marca de producto, con el fin de mantener una correcta selectividad de los artefactos. Luces piloto de indicación están protegidas por fusibles de acción rápida. Aguas abajo de contactor de control de motores se instalará una protección térmica regulable, con desconexión y rearmado automático. <table><tr><th>Artefacto</th><th>Disyuntor</th><th>Térmico</th><th>Diferencial</th><th>Curva</th></tr><tr><td>B1</td><td>3x10</td><td>3-6</td><td>-</td><td>C</td></tr><tr><td>B2</td><td>3x10</td><td>3-6</td><td>-</td><td>C</td></tr><tr><td>B3</td><td>3x10</td><td>2-5</td><td>-</td><td>C</td></tr><tr><td>B4</td><td>3x10</td><td>2-5</td><td>-</td><td>C</td></tr><tr><td>Filtro Reja</td><td>3x10</td><td>1-3</td><td>-</td><td>C</td></tr><tr><td>Enchufes</td><td>1x10</td><td>-</td><td>2x25 25ma</td><td></td></tr><tr><td>Control</td><td>1x6</td><td>-</td><td>-</td><td>C</td></tr><tr><td>Flujómetro</td><td>2x6A</td><td>-</td><td>-</td><td>C</td></tr><tr><td>BB AUX</td><td>3X10</td><td>2-5</td><td>-</td><td>C</td></tr><tr><td>AGITADOR</td><td>3X10</td><td>2-5</td><td>-</td><td>C</td></tr></table> Fuente: Tabla 18 de la DIA - Conductores Todos los conductores cuentan con el nombre de su fabricante, tipo, sección impresos en su aislación. No está permitido ningún tipo de unión dentro de los ductos. El cableado de tablero eléctrico se ejecutará con conductor flexible tipo EVA mono conductor, respetando el código de colores de la normativa. La cantidad de conductores por ducto esta especificada en planos, de acuerdo al reglamento SEC 4 EP 79.	Artefacto	Disyuntor	Térmico	Diferencial	Curva	B1	3x10	3-6	-	C	B2	3x10	3-6	-	C	B3	3x10	2-5	-	C	B4	3x10	2-5	-	C	Filtro Reja	3x10	1-3	-	C	Enchufes	1x10	-	2x25 25ma		Control	1x6	-	-	C	Flujómetro	2x6A	-	-	C	BB AUX	3X10	2-5	-	C	AGITADOR	3X10	2-5	-	C
Artefacto	Disyuntor	Térmico	Diferencial	Curva																																																				
B1	3x10	3-6	-	C																																																				
B2	3x10	3-6	-	C																																																				
B3	3x10	2-5	-	C																																																				
B4	3x10	2-5	-	C																																																				
Filtro Reja	3x10	1-3	-	C																																																				
Enchufes	1x10	-	2x25 25ma																																																					
Control	1x6	-	-	C																																																				
Flujómetro	2x6A	-	-	C																																																				
BB AUX	3X10	2-5	-	C																																																				
AGITADOR	3X10	2-5	-	C																																																				



	Se respetará el código de colores sugerido en la Nch 4/2003. -Línea 1: Azul -Línea 2: Negro -Línea 3: Rojo -Neutro: Blanco -Tierra: Verde La selección de conductores se realiza de acuerdo a la tabla 8.7ª de la norma NCH 4/2003 (Tabla 14). - Canalizaciones En el proyecto todas las canalizaciones serán subterráneas en zanjas de una profundidad mínima de 600mm, con una cama de arena compactada en el fondo, en todo el trazado se protegerá con ladrillo fiscal cubriendo las tuberías. Las uniones de tubería serán mediante coplas y adhesivo para PVC, para otorgar estanqueidad a los ductos Las salidas de tubería hacia la superficie harán con tubería galvanizada metálica, llegado a cajas de derivación plástica. Tramos que requieren de llevar el conductor a la vista se utilizaran prensas estopas para la salida y entrada del conductor. Las uniones entre tubería y accesorios serán selladas mediante pegamento para PVC. <table><tr><th>Ducto</th><th>Tipo</th><th>Sección</th></tr><tr><td>Cámara elev. PEAS</td><td>PVC</td><td>50mm</td></tr><tr><td>Cámara elev. nivel</td><td>PVC</td><td>40mm</td></tr><tr><td>Cámara elev. AT</td><td>PVC</td><td>50mm</td></tr><tr><td>Cámara elev. AT nivel</td><td>PVC</td><td>40mm</td></tr><tr><td>Dosificadora</td><td>PVC</td><td>32mm</td></tr><tr><td>Alumbrado</td><td>PVC</td><td>32mm</td></tr><tr><td>Enchufes</td><td>PVC</td><td>32mm</td></tr><tr><td>BB Aux</td><td>PVC</td><td>40mm</td></tr></table> Fuente: Tabla 20 de la DIA - Tableros Los tableros serán de plancha galvanizada cubiertos con capas de pintura anticorrosiva y epóxica. Estos cuentan con doble tapa de protección y sellos de goma para garantizar la estanqueidad del interior. Las salidas de las tuberías de PVC se efectúan por la parte baja del tablero. Tablero cuenta con luces indicadores de fase en su tapa frontal, e indicadores de funcionamiento y falla de bombas. Los controles y selectores están montados sobre la cara frontal de la tapa interior. Las tapas frontales contarán con rotulado plástico	Ducto	Tipo	Sección	Cámara elev. PEAS	PVC	50mm	Cámara elev. nivel	PVC	40mm	Cámara elev. AT	PVC	50mm	Cámara elev. AT nivel	PVC	40mm	Dosificadora	PVC	32mm	Alumbrado	PVC	32mm	Enchufes	PVC	32mm	BB Aux	PVC	40mm
Ducto	Tipo	Sección																										
Cámara elev. PEAS	PVC	50mm																										
Cámara elev. nivel	PVC	40mm																										
Cámara elev. AT	PVC	50mm																										
Cámara elev. AT nivel	PVC	40mm																										
Dosificadora	PVC	32mm																										
Alumbrado	PVC	32mm																										
Enchufes	PVC	32mm																										
BB Aux	PVC	40mm																										
Punto de descarga	Inicialmente se acondicionará el sector del cauce donde irá la descarga. Estas actividades están relacionadas con el roce de vegetación y adecuación de la superficie, lo cual consiste básicamente en retirar ramas,																											



	piedras, maleza y otros elementos en el punto donde se instalará la obra de descarga, en donde los trabajos estarían acotados solo a la ribera Norte del estero. El material excedente será depositado en el área de depósito de material de excavación. Una vez acondicionado el sector se procederá a realizar una aislación de la zona de trabajo de la descarga, es decir, la ribera norte del Estero, con la finalidad de evitar contaminar sus aguas mientras se realizan las labores de construcción. En complemento a lo anterior, la construcción de la obra de descarga se priorizará realizarla en temporada de estiaje, con la finalidad de mantener la zona de trabajo seca, para evitar la intervención directa del agua. Además, durante este proceso se estará limpiando constantemente todo el frente de trabajo para mantener el escurrimiento libre de contaminantes externos susceptibles de afectar la calidad de las aguas y/o la biota del curso de agua. Una vez realizadas las acciones nombradas anteriormente, se realizará la excavación de material dentro de la zona de instalación de la obra de descarga y se procederá a instalar hasta la cota de proyecto, donde se instalará la tubería utilizada para la descarga. De esta forma, se dispondrán las tuberías, se ejecutarán las uniones y se realizarán los rellenos con los niveles de compactación que sean necesarios para asegurar la mantención de las instalaciones durante la vida útil del Proyecto.
Unidad de Control (Galpón)	La unidad de control para este proyecto se realizará en un cerramiento tipo “pequeño galpón” el cual consta de un radier de 15cm con cerramiento metálicos para protección y techado a altura aproximada de 3m de alto, dentro de éste se armará el piping correspondiente a manifold de impulsión hacia el biofiltro junto con las bombas de impulsión y reserva de esta misma impulsión. Adicionalmente se fijará la bomba de mezcla del homogeneizador y el piping correspondiente y se fijarán dentro de esta unidad el tablero principal de fuerza y control de la planta el cual llega a terreno ya armado.
Integración Eléctrica y Montaje	La Integración eléctrica para la planta, contempla la instalación y montaje de un tablero eléctrico principal definido como “Tablero de Fuerza y Control” (TDFyC). Desde dicho tablero, serán montadas, bandejas ranuradas portaconductoras, por las cuales se realizará el tendido del cableado eléctrico y posterior conexión hacia todos los equipos ya sean de control como de instrumentación.
Ajustes Automatización – Telemetría	Posterior a la integración eléctrica, se realizarán los ajustes de automatización, punto en el cual se integra el programa de PLC-HMI previamente diseñado. En este punto, además, se realizan pruebas de comisionamiento de los equipos conectados en terreno. Dichas pruebas constan de: configuración de caudalímetros, sensores de nivel, variadores de frecuencia, así como, la revisión de la correcta recepción de señales de instrumentación y control hacia el equipo PLC, pruebas de funcionamiento particular a cada



	uno de los equipos.
Puesta en Marcha	La puesta en marcha es el punto en el cual, se realizan las pruebas de sistema con funcionamiento real, es decir, se prueba el funcionamiento total de la planta con afluente. Se efectúan pruebas de mediciones reales en instrumentación, ajustes a la lógica de control previamente programada, ajuste de tiempos de funcionamientos de equipos, ajustes de parámetros de funcionamiento. Así como mediciones y ajuste de protecciones eléctricas a bombas. En este apartado, se realizan también revisiones generales de las instalaciones, ya sean eléctricas como estructurales y piping. La puesta en marcha es el punto en el cual, se realizan las pruebas de sistema con funcionamiento real, es decir, se prueba el funcionamiento total de la planta con afluente. Se efectúan pruebas de mediciones reales en instrumentación, ajustes a la lógica de control previamente programada, ajuste de tiempos de funcionamientos de equipos, ajustes de parámetros de funcionamiento. Así como mediciones y ajuste de protecciones eléctricas a bombas. En este apartado, se realizan también revisiones generales de las instalaciones, ya sean eléctricas como estructurales y piping. De acuerdo al Know How del proponente, se estima que la puesta en marcha se efectúe aproximadamente el tercer mes de la fase de construcción y dure aproximadamente 3 semanas como se detalla a continuación:

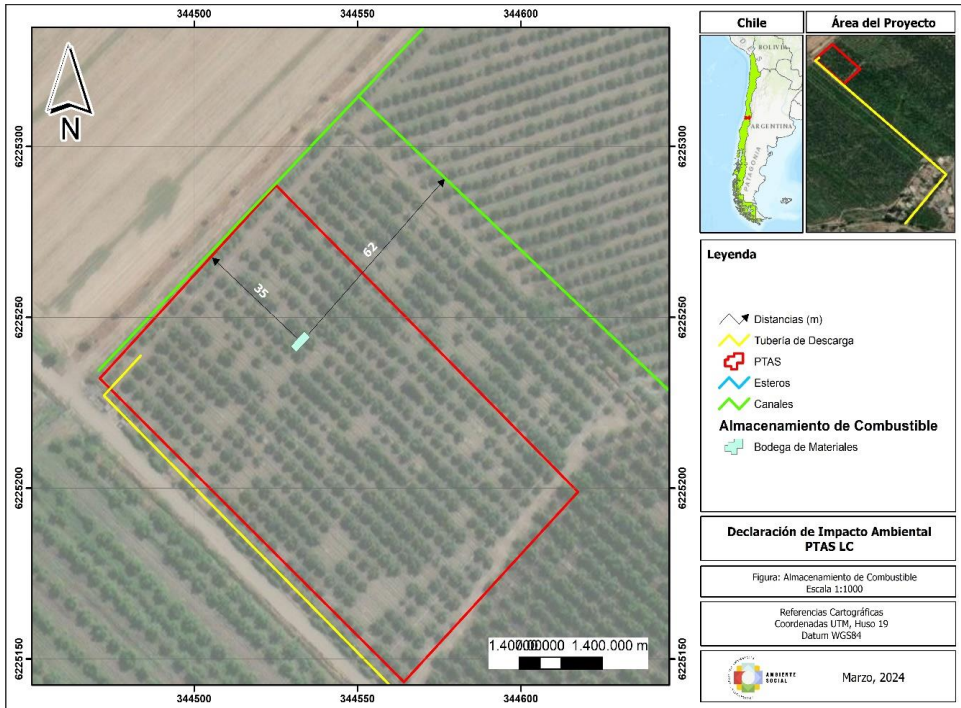


	Nº	Actividades puesta en marcha	Mes 3			
			Semana			
			9	10	11	12
	1.	Puesta en marcha sistema de agua de servicio		X		
	2.	Pruebas de hermeticidad en cámaras		X		
	3.	Pruebas de sistemas de bombeo		X		
	4.	Prueba filtro parabólico		X		
	5.	Hermeticidad del estanque equalizador		X		
	6.	Prueba de Irrigación a Lecho Biológico		X		
	7.	Prueba de Irrigación a Lecho Biológico			X	
	8.	Habilitación sistema de medición de caudal			X	
	9.	Habilitación sistema de inyección de Hipoclorito			X	
	10.	Sistemas de Nivel con lecturas en PLC			X	
	11.	Prueba de Señales de Alarma y Alertas			X	
	12.	Prueba interconexión entre niveles y Bombeo			X	
	13.	Revisión Visual de las tuberías				X
	14.	Partida de la planta con Bajo caudal de entrada para adecuación de los lechos				X
	15.	Inoculación del Lecho Biológico				X
	16.	Inoculación del Lecho Biológico				X
	17.	Prueba de estabilidad y adecuación del Lecho				X
	18.	Partida de planta con Caudal Total				X
Fuente: Tabla 15 del Adenda Complementaria						
Traspaso - Operadores	Capacitación					
		Se realiza posterior a la puesta en marcha de la planta, comprende cursos, lecciones, instructivos, y entregas de manuales a para que los operadores cuenten con la información necesaria para operar la planta, y que hacer en caso de ciertas fallas en el sistema o lecturas erróneas; ya posterior a esta capacitación se procede a entregar la planta al cliente realizando entrega nuevamente de manuales de operaciones y se asigna las tareas al operador correspondiente.				
Retiro Instalación de Faena		Terminadas las obras de construcción y las actividades de prueba y puesta en marcha del Proyecto, se procede al desmontaje y retiro de todos los elementos ajenos al terreno que hayan formado parte de las instalaciones de faena para la construcción. Para el mejoramiento del terreno solo se requerirá mejorar las primeras capas (entre 30cm a 50cm) escarpando el terreno vegetal, nivelando la plataforma y agregando estabilizado, tratándose de material vegetal el mismo se puede disponer en los alrededores de la planta de tratamiento y compactarse posteriormente, o en caso de ser retirado no involucra mayores movimiento de si no solo camiones de retiro hacia botadero; el “cierre para instalaciones de faena” se recomienda realizar con el cierre definitivo de la planta ahorrando así presupuesto y garantizando				



4.6.2 Suministros básicos

Tabla 4.6.2 Suministros básicos

Nombre	Descripción
Energía	Para alimentación de energía eléctrica, el Proyecto contempla el uso de 2 grupos electrógenos de 10 (kvA) cada uno, los cuales suministrarán la energía necesaria para las diferentes actividades que lo requieran en los frentes de trabajo y la instalación de faenas respectivamente. Los consumos eléctricos del Proyecto durante la construcción se dividen en: - Consumos de oficinas, baños, comedor, seguridad, bodegas, comunicaciones, entre otros. - Consumos de actividades propias de la construcción. No se considera el abastecimiento de combustible al interior de la faena, para dicha acción se considerará el transporte de los depósitos y el abastecimiento en la estación de servicio más cercana. Se estima un consumo total de la fase de construcción de 2.000 Litros. Estos equipos contarán con 2 depósitos de combustible de 20 litros cada uno. Estos serán almacenados dentro de la Bodega de Materiales durante dicha fase, representada en la siguiente Figura.  Fuente: Figura 26 del Adenda Las coordenadas de la ubicación de la bodega de materiales se presentan en la siguiente tabla:



	<table><tr><th>Elemento</th><th>UTM Este</th><th>UTM Norte</th><th>Distancia al Curso de Agua más Cercano (m)</th></tr><tr><td rowspan="4">Bodega de Materiales</td><td>344529.52</td><td>6225241.48</td><td rowspan="4">35</td></tr><tr><td>344533.71</td><td>6225245.86</td></tr><tr><td>344535.47</td><td>6225244.17</td></tr><tr><td>344531.28</td><td>6225239.79</td></tr></table> Fuente: Figura 27 del Adenda	Elemento	UTM Este	UTM Norte	Distancia al Curso de Agua más Cercano (m)	Bodega de Materiales	344529.52	6225241.48	35	344533.71	6225245.86	344535.47	6225244.17	344531.28	6225239.79
Elemento	UTM Este	UTM Norte	Distancia al Curso de Agua más Cercano (m)												
Bodega de Materiales	344529.52	6225241.48	35												
	344533.71	6225245.86													
	344535.47	6225244.17													
	344531.28	6225239.79													
Agua Potable	Se considera que el suministro de agua potable para consumo humano será a través de agua envasada, y se instalarán en las faenas dispensadores adquiridos de proveedor autorizados. Además, se contará con estanques de agua potable para almacenar el agua a utilizar en los lavamanos y las duchas. Se estima un consumo máximo aproximado de 2,1 (m³/día) en el período de dotación máxima de personal, durante la fase de construcción, es decir, 14 personas máximo. En cuanto a la calidad del agua potable, es preciso indicar que ésta cumplirá con lo establecido en la Norma Oficial Chilena N° 409/Of.05, “Requisitos del Agua para Consumo Humano”, de acuerdo con lo señalado en el artículo 13 del D.S. N°594/1999 y en el D.S. N° 735/1969, “Reglamento de los servicios de agua destinados al consumo humano”, ambos del Ministerio de Salud. El traslado del agua contará con las condiciones apropiadas que aseguren la calidad de las aguas de acuerdo con lo establecido en el D.S. N°735/69, que establece el “Reglamento de los Servicios de Agua Destinados al Consumo Humano”, y sus modificaciones según D.S. N° 131/2006 y D.S. N°76/2009. Para el caso del consumo de agua potable de uso doméstico para los trabajadores, tanto en los frentes de trabajo, como comedor, será proporcionado a través de bidones cuyo servicio se realizará por una empresa que cuente con la debida autorización sanitaria de la SEREMI de Salud de la Región.														
Agua Industrial	No se considera agua industrial, dado que el lavado de las canaletas de los camiones mixer se efectuarán por parte del prestador del servicio fuera del proyecto. Se hace mención que se utilizará bischofita o similar como medida de supresor de polvo, por lo que no se considera el uso de agua industrial para dichas acciones.														
Servicios Higiénicos	Durante la fase de construcción se generarán aguas servidas, producto del consumo de un máximo de 14 trabajadores, cuya generación de aguas servidas se estima en 2,1 m³/día, para los cuales se dispondrá de 2 baños químicos provisorios. Por lo tanto, se utilizarán 2 baños químicos de acuerdo con las indicaciones del D.S. N°594/99 del MINSAL, los que serán retirados y mantenidos semanalmente (o de acuerdo al uso, según corresponda) por una empresa autorizada exigiendo al Contratista la documentación que acredite que el vertido se efectuará en un lugar autorizado. Esta implementación dará cumplimiento con las disposiciones establecidas en los arts. 24, 25 y 26 del D.S. N°594/99 modificado por D.S. N°201 de 2001 ambos del MINSAL, sobre las “Condiciones Sanitarias y														



	Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo”, en relación con: • El número mínimo de artefactos se calculará en base a la tabla del art. 23 del citado Decreto. Se estima un mínimo de dos baños químicos. Estos baños serán contratados por una empresa externa, quienes asegurarán su correcto manejo y disposición de residuos, de los cuales este titular tendrá la completa responsabilidad por su manejo. • Los baños químicos no podrán estar instalados a más de 75 m del área de trabajo. • Se deberá acreditar el mantenimiento de los baños químicos a través de una copia de la factura u otro documento que acredite la mantención, transporte y disposición adecuada de los residuos líquidos domiciliarios.																																																																																																														
Alimentación	La alimentación de trabajadores será fuera del proyecto, entendiendo que se contratará a personal de la misma localidad.																																																																																																														
Alojamiento	No se contempla la pernoctación de trabajadores. El horario de trabajo será de lunes a viernes de 8:00 a 17:00 horas.																																																																																																														
Transporte	El transporte de trabajadores se realizará diariamente desde la comuna más cercana, lo cual se realizará en minibus. El transporte de los materiales e insumos se realizará desde los lugares de venta o almacenamiento hasta la obra, y estará a cargo del proveedor del material. Se utilizará para el traslado de materiales la red vial existente en la zona. El traslado de los materiales será en los camiones respectivos dependiendo de cada caso. En la tabla a continuación se muestra un aproximado de los insumos del Proyecto. Materiales e insumos fase de Construcción <table><tr><th>Región</th><th>Comunas</th><th>Ruta</th><th>Tipo de carpeta</th><th>origen - destino</th><th>tipo de vehículo</th><th>material a transportar</th><th>Nº vehículos</th><th>Peso promedio (t)</th><th>viajes ida y regreso</th><th>Distancia Total (Km)</th><th colspan="2">Distancia (Km)</th></tr><tr><td>Lib. Bernardo O'Higgins</td><td>Graneros / Rancagua</td><td>Hormigones</td><td>Pavimento</td><td>Melón Huelmo - Proyecto La Compañía</td><td>Mixer</td><td>Hormigón</td><td>1</td><td>27,55</td><td>6</td><td>10,6</td><td>9,8</td><td>19,7</td></tr><tr><td rowspan="8">Lib. Bernardo O'Higgins</td><td>Graneros</td><td>Graneros</td><td>Pavimento</td><td>Plaza de Armas Graneros - Proyecto La Compañía</td><td>Aljibe</td><td>Agua potable</td><td rowspan="2">1</td><td rowspan="2">10,7</td><td>12</td><td rowspan="2">9,2</td><td rowspan="2">8,5</td><td rowspan="2">17,2</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Bischofita</td><td>1</td></tr><tr><td>Graneros / Rancagua</td><td>Acero</td><td rowspan="6">Pavimento</td><td>Aceroconcret - Proyecto La Compañía</td><td rowspan="6">Plano</td><td>Acero de refuerzo</td><td rowspan="6">1</td><td rowspan="6">26,1</td><td>1</td><td>12,5</td><td>11,8</td><td>23,6</td></tr><tr><td>Graneros / Codegua / Mostazal / Paine / Buin / San Bernardo / Puente Alto / La Pintana / La Granja</td><td>Prefabricados de H</td><td>Grifos - Proyecto La Compañía</td><td>Muros de hormigón</td><td>1</td><td>75,7</td><td>75</td><td>150</td></tr><tr><td>Graneros / Rancagua</td><td>PVC</td><td>Santa Marta PVC - Proyecto La Compañía</td><td>Tuberías y PVC general</td><td>1</td><td>13</td><td>12,3</td><td>24,6</td></tr><tr><td>Graneros / Rancagua / Olivar / Requinoa</td><td>Bombas</td><td>Hidrosecta - Proyecto La Compañía</td><td>Bombas</td><td>1</td><td>47,9</td><td>47,2</td><td>94,4</td></tr><tr><td>Graneros / Rancagua</td><td>M. eléctricos</td><td>Rancagua - Proyecto La Compañía</td><td>Materiales eléctricos</td><td>1</td><td>12,1</td><td>11,4</td><td>22,8</td></tr><tr><td>Graneros / Rancagua</td><td>Baños Químicos</td><td>AMYSA - Proyecto La Compañía</td><td>Baños químicos</td><td>14</td><td>14,5</td><td>13,8</td><td>27,6</td></tr><tr><td>Lib. Bernardo</td><td>Graneros /</td><td>Relleno</td><td>pavimento</td><td>Proyecto La</td><td>Recolector</td><td>Res DOM</td><td>1</td><td>7</td><td>42</td><td>26,7</td><td>25,6</td><td>512</td></tr></table>	Región	Comunas	Ruta	Tipo de carpeta	origen - destino	tipo de vehículo	material a transportar	Nº vehículos	Peso promedio (t)	viajes ida y regreso	Distancia Total (Km)	Distancia (Km)		Lib. Bernardo O'Higgins	Graneros / Rancagua	Hormigones	Pavimento	Melón Huelmo - Proyecto La Compañía	Mixer	Hormigón	1	27,55	6	10,6	9,8	19,7	Lib. Bernardo O'Higgins	Graneros	Graneros	Pavimento	Plaza de Armas Graneros - Proyecto La Compañía	Aljibe	Agua potable	1	10,7	12	9,2	8,5	17,2					Bischofita	1	Graneros / Rancagua	Acero	Pavimento	Aceroconcret - Proyecto La Compañía	Plano	Acero de refuerzo	1	26,1	1	12,5	11,8	23,6	Graneros / Codegua / Mostazal / Paine / Buin / San Bernardo / Puente Alto / La Pintana / La Granja	Prefabricados de H	Grifos - Proyecto La Compañía	Muros de hormigón	1	75,7	75	150	Graneros / Rancagua	PVC	Santa Marta PVC - Proyecto La Compañía	Tuberías y PVC general	1	13	12,3	24,6	Graneros / Rancagua / Olivar / Requinoa	Bombas	Hidrosecta - Proyecto La Compañía	Bombas	1	47,9	47,2	94,4	Graneros / Rancagua	M. eléctricos	Rancagua - Proyecto La Compañía	Materiales eléctricos	1	12,1	11,4	22,8	Graneros / Rancagua	Baños Químicos	AMYSA - Proyecto La Compañía	Baños químicos	14	14,5	13,8	27,6	Lib. Bernardo	Graneros /	Relleno	pavimento	Proyecto La	Recolector	Res DOM	1	7	42	26,7	25,6	512
Región	Comunas	Ruta	Tipo de carpeta	origen - destino	tipo de vehículo	material a transportar	Nº vehículos	Peso promedio (t)	viajes ida y regreso	Distancia Total (Km)	Distancia (Km)																																																																																																				
Lib. Bernardo O'Higgins	Graneros / Rancagua	Hormigones	Pavimento	Melón Huelmo - Proyecto La Compañía	Mixer	Hormigón	1	27,55	6	10,6	9,8	19,7																																																																																																			
Lib. Bernardo O'Higgins	Graneros	Graneros	Pavimento	Plaza de Armas Graneros - Proyecto La Compañía	Aljibe	Agua potable	1	10,7	12	9,2	8,5	17,2																																																																																																			
					Bischofita	1																																																																																																									
	Graneros / Rancagua	Acero	Pavimento	Aceroconcret - Proyecto La Compañía	Plano	Acero de refuerzo	1	26,1	1	12,5	11,8	23,6																																																																																																			
	Graneros / Codegua / Mostazal / Paine / Buin / San Bernardo / Puente Alto / La Pintana / La Granja	Prefabricados de H		Grifos - Proyecto La Compañía		Muros de hormigón			1	75,7	75	150																																																																																																			
	Graneros / Rancagua	PVC		Santa Marta PVC - Proyecto La Compañía		Tuberías y PVC general			1	13	12,3	24,6																																																																																																			
	Graneros / Rancagua / Olivar / Requinoa	Bombas		Hidrosecta - Proyecto La Compañía		Bombas			1	47,9	47,2	94,4																																																																																																			
	Graneros / Rancagua	M. eléctricos		Rancagua - Proyecto La Compañía		Materiales eléctricos			1	12,1	11,4	22,8																																																																																																			
	Graneros / Rancagua	Baños Químicos		AMYSA - Proyecto La Compañía		Baños químicos			14	14,5	13,8	27,6																																																																																																			
Lib. Bernardo	Graneros /	Relleno	pavimento	Proyecto La	Recolector	Res DOM	1	7	42	26,7	25,6	512																																																																																																			



Chiguigins	Rancagua / Oliver / Requinoa	Sanitario		Compañía - Relleno Sanitario la Yasca		Res Ind. No Respel			1			
Lib. Bernardo Chiguigins	Graneros / Rancagua	Aridos	pavimento	Aridos San Vicente - Proyecto La Compañía	Tolva	Maicillo para nivel	1	10,75	6	21,5	20,8	417
						Relleno nivelación			77			
						Chip madera biofiltro			133			
Lib. Bernardo Chiguigins	Graneros / Rancagua	Botadero		Proyecto La Compañía - Escombrera Green World		Tierra			434	21,5	20,2	40,4
Lib. Bernardo Chiguigins / Metropolitana	Graneros / Codegua / Mostazal / Paine / Buin / San Bernardo / Puente Alto / La Pintana / La Granja	Prefabricados de H	pavimento	Prefijos - Proyecto La Compañía	Pluma	A. de concreto 0,6x1	1	21,5	1	75,7	75	150
						A. de concreto 1,8x1			1			
						A. de concreto 1,8x06			1			
Lib. Bernardo Chiguigins	Graneros	Graneros	pavimento	Plaza de Armas Graneros - Proyecto La Compañía	Mini Bus	Trabajadores	1	5,91	140	9,2	8,5	17,2

Fuente: Tabla 44 del Adenda

Es importante mencionar que para todos los transportes y flujos asociados a la fase de construcción, se tiene que:

- No se deberá realizar acopio de materiales en aquellos caminos de la vía pública que utilizará el Proyecto, durante los trabajos realizados en la Fase de Construcción.
- Se deberá privilegiar el terreno del Proyecto para faenas de carga y descarga de camiones, siempre que el avance de la obra lo permita.
- El acceso deberá estar en buenas condiciones para el tránsito adecuado de vehículos y peatones. Se solicita incorporar imágenes del acceso.
- Todo el transporte de maquinaria pesada hacia la obra, tales como: rodillos y retroexcavadoras, entre otros, deberá ser realizado en carros de arrastre, impidiendo su transporte por tracción propia.
- Se deberá privilegiar el horario fuera de horas punta para faenas de carga y descarga de camiones.
- Se deberá capacitar a los trabajadores involucrados en materias de señalización de tránsito de obras provisorias.
- Se deberá considerar el ingreso y permanencia de vehículos al interior del Proyecto, tanto para vehículos mayores como para menores. No se deberá utilizar el Bien Nacional de Uso Público para efectuar esta labor.

Tránsito y funcionamiento de vehículos y maquinarias al interior del emplazamiento del Proyecto.



	Tipo de vehículo/maquinaria	Cantidad máxima	Actividad	Flujo (Viajes/fase)	Distancia recorrida (km/fase)	Tiempo de operación (h/mes)
	Camión mixer	1	Llegada y de descargas insumos (hormigón)	2	1,92	33,5
	Camión plano	2	Llegada y de descarga de insumos (acero de refuerzo, ninguna PVC, bomba y materiales eléctricos)	18	17,28	-
	Camión pluma	3	Llegada y de descarga de insumos (muros de hormigón, anillos de concreto). Colocación de muros y estanque	18	17,28	5
	Camión tolva	2	Llega de insumos y descarga de insumo (maicillo o similar para nivelación, relleno nivelación).	134	128,64	-
	Retroexcavadora	1	Nivelación de terreno	-	-	12,5
	Betonera 130 a 150 L	1	Mezcla de hormigón en obra	-	-	42
	Vibro – Rodillo compactador doble tambor	1	Compactación de terreno	-	-	7,5
	Grupo electrógeno	2	Suministro de energía: Instalación de faena y frente de trabajo.	-	-	60
	Mini bus	1	Transporte de personal	140	134,4	-
Fuente: Tabla 42 del Adenda						
Rutas pavimentadas contempladas en la fase de construcción del Proyecto						



Ruta	Destino	Flujo vehicular	Distancia (km)		viajes
			Ida	Ida y vuelta	
Graneros	C. Jose M Causiño; H-18; H17; H-15-G	B	8,5	17	154
Total			8,5	17	
Bombas	H-15-G; Av. La Compañía	B	11,8	24	1
	Panamericana Sur (Ex Ruta 5)	C	22,4	45	
	H-409; H-455;	B	13,0	26	
Total			47,2	94	
Prefabricados de Hormigón	Manuel Rodríguez	B	0,8	2	4
	Acceso Sur; Panamericana Sur	C	67,7	135	
	H17; H-15-G	B	6,5	13	
Total			75,0	150	
Hormigón	La Cruz; L. Bernardo O'Higgins; Av. La Compañía; H-15-G	B	9,9	20	6
Total			9,9	20	
Acero	San Martin; Av. L. B. O'Higgins; Av. La Compañía; H-15-G	B	11,8	24	1
Total			11,8	24	
Relleno Sanitario	H-15-G; Av. La Compañía	B	11,8	24	43
	Panamericana Sur (Ex Ruta 5)	C	7,2	14	
	H-35	B	6,6	13	
Total			25,6	51	
PVC	Carr. del Cobre	B	1,9	4	1
	Panamericana Sur (Ex Ruta 5)	C	1,2	2	
	Manuel Montt; L. B. O'Higgins; Av. La Compañía; H-15-G	B	9,2	18	
Total			12,3	25	
Botadero	H-15-G; Av. La Compañía	B	11,8	24	434
	Panamericana Sur (Ex Ruta 5)	C	3,4	7	
	Camino Variante Carr. El Cobre	B	5,0	10	
Total			20,2	40	
M. Eléctricos	L. Bernardo O'Higgins; Av. La Compañía; H-15-G	B	11,4	23	1
Total			11,4	23	
Biomasa	Medialuna; Las violetas	B	3,0	6	133
	Av. Americo Vespucio; Gral. Velásquez; Panamericana (Ruta 5)	C	84,2	168	
	H-17; H-15-G	B	21,8	44	
Total			109,0	218	
Áridos	H-15-G; Av. La Compañía	B	11,8	24	83
	Panamericana Sur (Ex Ruta 5)	C	3,4	7	
	Camino Variante Carr. El Cobre	B	5,7	11	
Total			20,9	42	
Baños químicos	L. Bernardo O'Higgins; Av. La Compañía; H-15-G	B	13,8	28	14
Total			13,8	28	
Total				875	

Fuente: Tabla 46 del Adenda

Equipos y Maquinaria	Para la construcción del Proyecto, se requerirán los siguientes equipos y maquinarias: Equipos y Maquinaria a utilizar durante la fase de Construcción <table><tr><th>Nombre de maquina</th><th>Actividad</th><th>Horas de funcionamiento</th><th>Potencia de equipo</th></tr><tr><td>Retroexcavadora</td><td>Nivelación de Terreno</td><td>50h</td><td>70.0 kw</td></tr><tr><td>Camión Pluma</td><td>Colocación de muros y estanque</td><td>20h</td><td>12 Ton</td></tr></table>	Nombre de maquina	Actividad	Horas de funcionamiento	Potencia de equipo	Retroexcavadora	Nivelación de Terreno	50h	70.0 kw	Camión Pluma	Colocación de muros y estanque	20h	12 Ton
Nombre de maquina	Actividad	Horas de funcionamiento	Potencia de equipo										
Retroexcavadora	Nivelación de Terreno	50h	70.0 kw										
Camión Pluma	Colocación de muros y estanque	20h	12 Ton										



	<table><tr><td>Vibro-Rodillo Compactador doble tambor</td><td>Compactación de Terreno</td><td>25h</td><td>6HP</td></tr><tr><td>Betonera 130 a 150L</td><td>Mezcla de Hormigón en Obra</td><td>50h</td><td>1HP</td></tr><tr><td>Grupo electrógeno</td><td>Energía eléctrica obra</td><td>240 h</td><td>10 kVa</td></tr></table> Fuente: Tabla 23 de la DIA	Vibro-Rodillo Compactador doble tambor	Compactación de Terreno	25h	6HP	Betonera 130 a 150L	Mezcla de Hormigón en Obra	50h	1HP	Grupo electrógeno	Energía eléctrica obra	240 h	10 kVa
Vibro-Rodillo Compactador doble tambor	Compactación de Terreno	25h	6HP										
Betonera 130 a 150L	Mezcla de Hormigón en Obra	50h	1HP										
Grupo electrógeno	Energía eléctrica obra	240 h	10 kVa										
Sustancias peligrosas	Para el desarrollo de la fase de construcción NO se requerirá contar con el suministro y almacenamiento de sustancias definidas como peligrosas por la norma NCh 382.Of.2004.												
Hormigón	El hormigón a utilizar en las fundaciones de las obras permanentes será provisto por camiones mixer. Cabe precisar que en la instalación de faena no se producirá hormigón, por ende, este será adquirido a empresas que cuenten con las debidas autorizaciones para su comercialización, donde desde una planta cercana serán llevados al proyecto a través de camiones mixer. El vertido de hormigón se realizará de manera directa desde el camión mixer. El conductor del camión utilizará los elementos de protección personal (EPP) exigidas para ingresar a la obra. Se estima un estimado de 50 m3 a utilizar durante las faenas. Considerando que el hormigón será obtenido desde terceros, ya preparado, se descarte el uso de áridos. El proyecto requerirá del uso de áridos como mejoramiento del terreno donde se instalará la PTAS, correspondiente al “Materiales e insumos Fase de Construcción”. En vista de aquello, el titular informará su procedencia, solicitando en la licitación que la empresa ejecutora, deberá exigir al proveedor de áridos tener el permiso municipal respectivo, la visación técnica que otorga la Dirección de Obras Hidráulicas y la solicitud del Permiso Ambiental Sectorial Mixto a que se refiere el artículo 159 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), en caso de aplicar según corresponda.												
Otros insumos	Supresor de polvo o bischofita El supresor de polvo o bischofita será utilizada para la humectación de las áreas de trabajos o similares para la supresión del polvo. Se dispondrá de este insumo de manera dosificada de acuerdo con los requerimientos y recomendaciones del proveedor. El supresor de polvo o bischofita llegará a las instalaciones listo para su aplicación a través de camiones aljibe, por lo que no requerirá del suministro de agua industrial para su preparación.												

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 a extraer, explotar o utilizar

El Proyecto no considera explotar o extraer recursos naturales renovables durante la fase de construcción; es decir, el proyecto no sacará utilidad o hará negocio en provecho propio de ningún recurso natural. Sin embargo, se consideran los recursos agua, suelo y forestal como necesarios para el desarrollo del Proyecto.

Durante la fase de construcción, se considera el uso el agua para uso humano y no se prevé para otro uso.

Por otra parte, se considera la afectación del recurso suelo, donde se considera la limpieza del terreno en las zonas que sea necesario, actividad que consiste principalmente en la corta de plantaciones de duraznos existente y en el despeje superficial referido al despedrado de piedras de gran magnitud. La superficie del terreno a intervenir corresponde a una superficie aproximada de 3.552 m² aproximadamente, correspondiente a todo el polígono de intervención, donde se incluyen las superficies temporales y superficies permanentes.

Las coordenadas de la superficie impactar y que corresponden a la intervención directa del suelo se resumen en la siguiente tabla:

Vértice	Coordenada Este	Coordenada Norte
1	344576.45	6225171.09
2	344558.12	6225149.78
3	344468.73	6225234.65
4	344486.35	6225253.02

Por otro lado, se implementará como medida de abatimiento para mitigar la dispersión del material particulado, se aplicará Bischofita para el tránsito de maquinaria en las vías no pavimentadas. Además, durante la etapa de construcción se implementarán una serie de acciones de manejo y gestión preventivas, las cuales se detallan, a continuación:

- Realizar capacitaciones periódicas a los trabajadores, abordando temas ambientales relacionados con la prevención de la contaminación en las actividades del Proyecto.
- Transportar los materiales de construcción en camiones con lona hermética e impermeable, asegurada adecuadamente a la carrocería, para evitar la caída de materiales y la dispersión de material particulado durante el trayecto del vehículo.
- Controlar los límites máximos de carga en los camiones, manteniendo un nivel por debajo del máximo permitido en la tolva. Además, se establecerá un plan de seguimiento para verificar el cumplimiento de esta medida, prohibiendo el uso de carpas que no cumplan con las características requeridas.
- Prohibir la quema de materiales o desechos para calentar alimentos o calefacción, entre otros usos, con el propósito de evitar la emisión de gases y material particulado que no son contemplados en el cálculo de inventario de emisiones.



- Reforzar las medidas de mitigación durante los períodos en que se decreta Alerta, Pre-Emergencia y Emergencia Ambiental en la zona de aplicación de Plan de Descontaminación Atmosférica, evitando la realización de actividades que puedan generar emisiones de material particulado y gases, con el fin de contribuir a la calidad del aire en esos momentos críticos.

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																													
MP10, MP2.5, CO, NOx, SO2, COV	En la siguiente tabla se presentan las distintas actividades emisoras durante la Fase de Construcción, junto a los contaminantes que conlleva el Proyecto.																													
	<table><tr><th>Etapas</th><th>Actividad</th><th>Tipo de emisión</th><th>Fuente</th><th>Contaminantes</th></tr><tr><td rowspan="6">Construcción</td><td>Movimiento de Tierra</td><td>Directa</td><td>Fugitiva</td><td>MP10 - MP2.5 - MPS</td></tr><tr><td>Resuspensión por tránsito de vehículos caminos no pavimentados</td><td>Directa</td><td>Móvil</td><td rowspan="2">MP10 - MP2.5 - MPS</td></tr><tr><td>Resuspensión por tránsito de vehículos caminos pavimentados</td><td>Indirecta</td><td>Móvil</td></tr><tr><td>Combustión de maquinaria en ruta</td><td>Indirecta</td><td>Móvil</td><td>MP10 - MP2.5 - NOx - SOx - CO - COV - NH3</td></tr><tr><td>Combustión de maquinaria fuera de ruta</td><td>Directa</td><td>Fugitiva</td><td>MP10 - MP2.5 - NOx - SOx - CO - COV</td></tr><tr><td>Combustión de grupos electrógenos</td><td>Directa</td><td>Estacionaria puntual</td><td>MP10 - MP2.5 - NOx - SOx - CO - COV - NH3</td></tr></table>	Etapas	Actividad	Tipo de emisión	Fuente	Contaminantes	Construcción	Movimiento de Tierra	Directa	Fugitiva	MP10 - MP2.5 - MPS	Resuspensión por tránsito de vehículos caminos no pavimentados	Directa	Móvil	MP10 - MP2.5 - MPS	Resuspensión por tránsito de vehículos caminos pavimentados	Indirecta	Móvil	Combustión de maquinaria en ruta	Indirecta	Móvil	MP10 - MP2.5 - NOx - SOx - CO - COV - NH3	Combustión de maquinaria fuera de ruta	Directa	Fugitiva	MP10 - MP2.5 - NOx - SOx - CO - COV	Combustión de grupos electrógenos	Directa	Estacionaria puntual	MP10 - MP2.5 - NOx - SOx - CO - COV - NH3
	Etapas	Actividad	Tipo de emisión	Fuente	Contaminantes																									
	Construcción	Movimiento de Tierra	Directa	Fugitiva	MP10 - MP2.5 - MPS																									
		Resuspensión por tránsito de vehículos caminos no pavimentados	Directa	Móvil	MP10 - MP2.5 - MPS																									
		Resuspensión por tránsito de vehículos caminos pavimentados	Indirecta	Móvil																										
		Combustión de maquinaria en ruta	Indirecta	Móvil	MP10 - MP2.5 - NOx - SOx - CO - COV - NH3																									
		Combustión de maquinaria fuera de ruta	Directa	Fugitiva	MP10 - MP2.5 - NOx - SOx - CO - COV																									
Combustión de grupos electrógenos		Directa	Estacionaria puntual	MP10 - MP2.5 - NOx - SOx - CO - COV - NH3																										
Fuente: Tabla 2. Actividades generadoras de emisiones, del Anexo 2.1 “Emisiones atmosféricas” de la Adenda Complementaria.																														
A continuación, se presenta el cronograma asociado a la Fase de Construcción.																														



Actividades	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Habilitación de instalación de faenas (Hito de inicio)														
Movimiento de Tierra														
Instalación de tuberías de conexión														
Elementos Prefabricados de hormigón														
Montaje de Muros prefabricados														
Módulo Biológico (Liner, Pallets, Chip)														
Excavación y Montaje de Cámaras elevadoras														
Conexiónado CE's - Biofiltro														
Estanques y Piping Biofiltro														
Unidad de Control (Galpón)														
Integración Eléctrica y Montaje														
Ajustes Automatización - Telemetría														
Puesta en Marcha														
Traspaso-Capacitación Operadores														
Planos As Built														
Retiro Instalación de Faena														

Fuente: Tabla 5. Cronograma de construcción, del Anexo 2.1 “Emisiones atmosféricas” de la Adenda Complementaria.

En relación con las emisiones generadas por la combustión de grupos electrógenos en el Proyecto, estarán vinculadas a la potencia de los generadores, el tipo de combustible utilizado y las unidades de grupos a emplear. En la planificación del Proyecto se contemplará el uso de dos generadores eléctricos de baja potencia, de 10 KWA (8KW).

A continuación, se presenta una tabla resumen comparativa de las emisiones anuales del Proyecto con los límites establecidos en el D.S. N°1/2021 del MMA, que establece el Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins.

Etapas		MP ₁₀	MP _{2,5}	MPS	NO _x	SO ₂	NH ₃	CO	COV
Construcción	Sin medida de abatimiento	1,07	0,29	2,73	0,29	0,006	0,00012	0,15	0,024
	Con medida de abatimiento (supresor de polvo)	1,03	0,28	2,62	0,29	0,006	0,00012	0,15	0,024
	Límite PDA	1,5	1,0	-	8,0	10	-	-	-
Supera PDA (Sí/no)		No	No	-	No	No	-	-	-
Operación	Sin medida de abatimiento	0,034	0,01	0,148	0,064	0,003	0,00	0,014	0,005
	Con medida de abatimiento (supresor de polvo)	0,028	0,010	0,126	0,064	0,003	0,00	0,014	0,005
	Límite PDA (ton/año)	1,5	1,0	-	8,0	10	-	-	-
Supera PDA (Sí/no)		No	No	-	No	No	-	-	-



Fuente: Tabla 80. Comparación con límites señalados en D.S. N°1/2021 MMA – Establece Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins (t/año), del Anexo 2.1 “Emisiones atmosféricas” de la Adenda Complementaria.

En la tabla se visualiza el cumplimiento de los límites establecidos en el PDA. Un mayor detalle de los cálculos y valores que sustentan las emisiones atmosféricas se entrega en el Apéndice N°1 del Anexo 2.1 “Emisiones atmosféricas” de la Adenda Complementaria.

Como acción de abatimiento, en la Tabla 11.1.1. de este Informe Consolidado se presenta un Compromiso Ambiental Voluntario, denominado “Mantención del camino del Plan de aplicación del supresor de polvo”, el cual consistirá en la aplicación de bischofita o similar, de acuerdo con las recomendaciones del proveedor y las condiciones meteorológicas que justifican dicha medida. La preparación de los caminos y el método de aplicación de la bischofita o similar, consiste en:

- Ensayo de laboratorio del terreno y diseño estructural.
- Verificar la Preparación de subrasante.
- Preparación y aplicación de bischofita.
- Mezcla y homogenización del material aplicado.
- Riego superficial de la bischofita o similar.

Las recomendaciones del proveedor involucrarán lo siguiente:

- No se debe regar ni reperfilar la base tratada.
- Evitar el paso de equipos tipo oruga sobre la carpeta una vez tratada.
- Despejar permanentemente todo tipo de material depositado sobre la superficie para evitar la destrucción acelerada del sello superficial.
- Es importante que antes de su manipulación y posterior uso, se lea detalladamente la Hoja de Datos de Seguridad del producto Bischofita o supresor de polvo similar.

La dosificación dependerá de las condiciones del suelo, las condiciones climáticas imperantes y otros factores del terreno propios del momento en el cual se va a realizar la aplicación. El producto bischofita o similar será aplicado uniformemente en las zonas definidas utilizando un camión aljibe equipado con una barra de riego calibrada. La aplicación se realizará en 2 o más franjas dependiendo del tamaño de la barra de riego calibrada equipada en el camión, considerando un traslape entre 10 a 20 cm entre cada línea de riego. Para evitar que el suelo se sature prematuramente o que la solución escurra, la aplicación se realizara entre 3 a 6 pasadas por el mismo punto dependiendo de la capacidad de absorción al momento de la aplicación. Los riegos sucesivos no se realizarán hasta que el riego previo haya penetrado adecuadamente el material de la carpeta de rodado.

El material se aplicará diluido en agua de manera de remplazar en hasta un 100% el agua de compactación al estabilizar carpetas granulares (mezcla homogénea en todo el espesor de la base granular).

Principales características:

- Higroscópico: tiene la capacidad de absorber la humedad del aire cuando la



- humedad relativa es superior al 32%.
- Ligante: liga las partículas finas estabilizando la carpeta de rodadura.
 - Baja temperatura de congelamiento (-32,8°C): evita la formación de hielo sobre los caminos.
 - Altamente soluble al agua: lo que facilita su aplicación diluida en el agua de compactación.

Cabe destacar, que se considerará una eficiencia de la bischofita o similar de un 85% de abatimiento para el control de MP10 en camino no pavimentado, de acuerdo con lo establecido en el Estudio de Emisiones Atmosféricas y Calidad de Aire (Anexo 2-1 de la Adenda Complementaria). Esta elección del 85% como valor de eficiencia se basa en los resultados obtenidos en el estudio de referencia, “Análisis comparativo de la eficiencia de supresores de polvo mediante el uso del equipo DustMate y el efecto económico para la conservación rutinaria y periódica de carpetas granulares” (Campos & Espinosa, sf.), donde se registró un promedio del 96% para el uso de bischofita utilizada tanto en estabilización como cumpliendo funciones de supresores de polvo sobre caminos. Esta elección se realizó con el fin de realizar una evaluación ambiental considerando la peor condición, garantizando así una estimación conservadora y realista de la eficacia de la Bischofita en el abatimiento de emisiones de polvo.

Los tramos con tratamiento superficial de control de polvo con bischofita o producto similar logran una supresión total de las emisiones de material particulado y su eficiencia se mantiene constante en el tiempo, disminuyendo su efecto paulatinamente con la aparición de las primeras lluvias. Este tipo de aplicación forma una carpeta con una muy buena calidad de superficie de rodadura y su desempeño no depende del tránsito, siendo este factor que incluso ayuda a consolidar el producto.

En complemento a la acción de abatimiento mencionada previamente, se implementarán diversas acciones preventivas durante la Fase de Construcción, con el objetivo de minimizar las emisiones del Proyecto. Entre estas acciones se encuentran las siguientes:

- Realizar capacitaciones periódicas a los trabajadores, abordando temas ambientales relacionados con la prevención de la contaminación en las actividades del proyecto.
- Transportar los materiales de construcción en camiones con lona hermética e impermeable, asegurada adecuadamente a la carrocería, para evitar la caída de materiales y la dispersión de material particulado durante el trayecto del vehículo.
- Controlar los límites máximos de carga en los camiones, manteniendo un nivel por debajo del máximo permitido en la tolva. Además, se establecerá un plan de seguimiento para verificar el cumplimiento de esta medida, prohibiendo el uso de carpas que no cumplan con las características requeridas.
- Prohibir la quema de materiales o desechos para calentar alimentos o calefacción, entre otros usos, con el propósito de evitar la emisión de gases y material particulado que no son contemplados en el cálculo de inventario de emisiones.

Reforzar las medidas de abatimiento durante los períodos en que se decreta Alerta, Pre-Emergencia y Emergencia Ambiental en la zona de aplicación de Plan de Descontaminación Atmosférica, evitando la realización de actividades que puedan generar emisiones de material particulado y gases, con el fin de contribuir a la calidad del aire en esos momentos críticos.



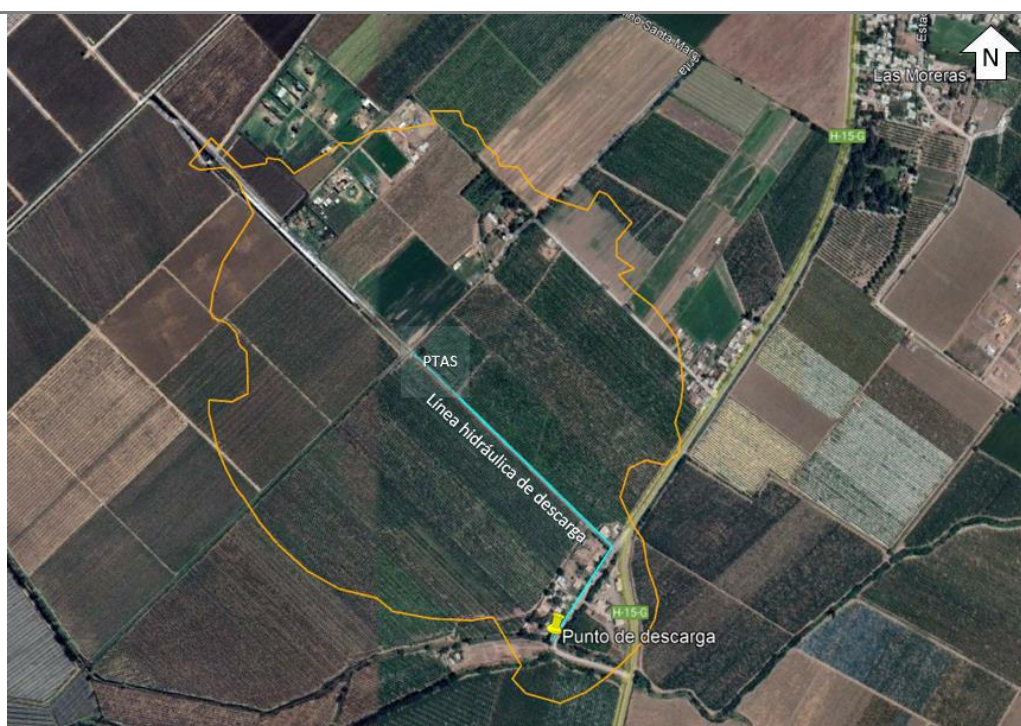
4.6.4.2 Emisiones líquidas o efluentes:

Tabla 4.6.4.2 Emisiones líquidas	
Nombre	Descripción
Aguas servidas	Para la Fase de Construcción se estima una mano de obra total de 14 trabajadores, cuya generación de aguas servidas se estima en 2,1 m³/día, efluente el cual se dispondrá en 2 baños químicos por medio de empresa autorizada, de acuerdo con las condiciones establecidas según el D.S N° 594/00 del MINSAL. El Proyecto no generará residuos líquidos industriales durante la Fase de Construcción. El lavado de las canaletas de los camiones mixer se efectuará por parte del prestador del servicio fuera del Proyecto; por lo tanto, no se generarán efluentes industriales en esta Fase.

4.6.4.3 Emisiones de Ruido

Tabla 4.6.4.3 Ruido	
Nombre	Descripción
Ruido	Basándose en un contexto en el que se considera la condición más desfavorable para los receptores aledaños al Proyecto, se presentan a continuación las condiciones en las que se realizó la estimación de ruido. En el componente ruido para determinar el Área de Influencia para el Proyecto (AI), se considera el escenario más crítico de emisión de ruido en la Fase de Construcción del Proyecto, correspondiente a todas las máquinas trabajando a la vez en la PTAS con un nivel de potencia acústica total $L_w=116$ dB(A). Por otro lado, también se consideran trabajos de la instalación de la línea hidráulica de descarga mediante una retroexcavadora. Ver detalle de niveles de potencia acústica de cada actividad de la Fase de Construcción del Proyecto en la Tabla 11 en el Capítulo 6.1.1 del Estudio de Ruido, Anexo 2.2 de la DIA. Además, el documento “Guía para la predicción y evaluación de impactos por ruido y vibración en el SEIA”, indica que para determinar el AI en zonas rurales se debe calcular la distancia en la cual los niveles proyectados del escenario crítico descrito se igualan al menor de los niveles que caracterizan la situación basal. El menor valor de ruido basal medido corresponde a 43 dB(A) en el periodo diurno (Ver Capítulo 5.3.1, Tabla 5 del Estudio de Ruido, Anexo 2.2 de la DIA), periodo en el cual se realizarán los trabajos de construcción. El AI, según el análisis anterior, se determina mediante la utilización del software de modelación de ruido Predictor Lima, donde se ingresan como datos de entrada los niveles de potencia acústica de la maquinaria involucrada del escenario crítico de emisión de ruido descrito anteriormente, y se consideran, además, las variables de curvas de nivel de terreno, tipo de terreno, entre otras variables. La siguiente figura muestra el AI del Proyecto determinada en base a la modelación de ruido descrita, la cual aparece delimitada por la línea naranja.





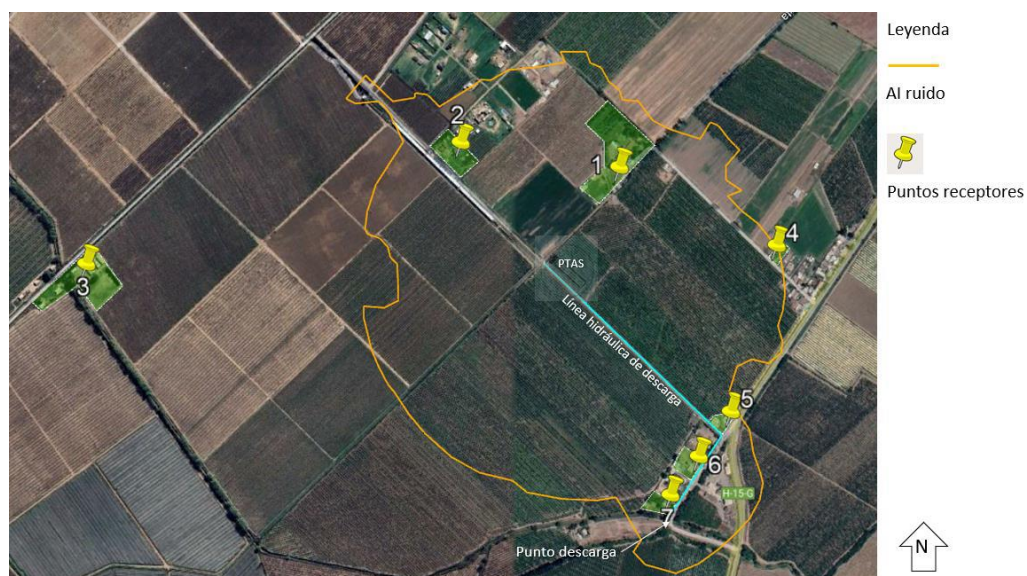
Fuente: Figura 2. AI del Proyecto del Estudio de Ruido, Anexo 2.2 de la DIA

Se definen como puntos sensibles los receptores más cercanos y expuestos al ruido generado por el proyecto. Se determinaron como receptores sensibles aquellos que se encuentran más cercanos y expuestos a las actividades ruidosas del Proyecto. En este aspecto, se determinaron 7 receptores sensibles humanos representativos. La siguiente tabla detalla todos estos receptores:



TIPO RECEPTOR	ID	Coord. UTM 19 H		DISTANCIA AL PROYECTO [m]	ALTURA ESTIMADA DE RECEPTORES [m]	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
		Este	Norte				
Población	1	344.633	6.225.424	205	1.5	Acceso trasero instalaciones "Centro De Restauración Y Rehabilitación Casa Betel", ubicadas al lado nororiente del Proyecto	Ubicado en zona rural
	2	344.253	6.225.476	340	1.5	Vivienda ubicada al lado norponiente del Proyecto	Ubicado en zona rural
	3	343.363	6.225.175	1118	1.5	Fundo El Parronal, Camino Sta. Margarita, ubicado la lado poniente del Proyecto	Ubicado en zona rural
	4	345.012	6.225.246	428	1.5	Vivienda ubicada al lado oriente del Proyecto	Ubicado en zona rural
	5	344.909	6.224.852	465, y a 20 del trazado descarga	1.5	Vivienda ubicada al lado suroriente del Proyecto, y a un costado del trazado del ducto de descarga	Ubicado en zona rural
	6	344.834	6.224.745	497, y a 8 del trazado descarga	1.5	Vivienda ubicada al lado suroriente del Proyecto, y a un costado del trazado del ducto de descarga	Ubicado en zona rural
	7	344.768	6.224.653	547, y a 16 del trazado descarga	1.5	Vivienda ubicada al lado suroriente del Proyecto, y a un costado del trazado del ducto de descarga	Ubicado en zona rural

Fuente: Tabla 4. Descripción puntos receptores de ruido y vibración, del Estudio de Ruido, Anexo 2.2 de la DIA.



Fuente: Figura 3. Ubicación puntos receptores elegidos y emplazamiento del Proyecto, del Estudio de Ruido, Anexo 2.2 de la DIA.



En la siguiente tabla, se indican las actividades a desarrollar en la fase de construcción, la cual considera un tiempo de 14 semanas:

#	Actividades	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Habilitación de instalación de faenas (Hito de inicio)	■													
2	Movimiento de Tierra	■	■												
3	Elementos Prefabricados de hormigón	■	■	■											
4	Montaje de Muros prefabricados		■												
5	Módulo Biológico (Liner, Pallets, Chip)			■	■										
6	Excavación y Montaje de Cámaras elevadoras			■	■	■									
7	Conexiónado CE's - Biofiltro					■	■								
8	Estanques y Piping Biofiltro				■	■	■	■							
9	Unidad de Control (Galpón)					■	■	■							
10	Integración Eléctrica y Montaje							■	■						
11	Ajustes Automatización - Telemetría									■					
12	Puesta en Marcha										■				
13	Traspaso-Capacitación Operadores										■	■	■		
14	Planos As Built													■	■
15	Retiro Instalación de Faena														■

Fuente: Figura 13. Carta Gantt de las actividades en la etapa de construcción del Proyecto, del Estudio de Ruido, Anexo 2.2 de la DIA.

Es importante señalar que, las actividades de construcción indicadas se realizarán sólo en el periodo diurno de la normativa de ruido ambiental.

Para los receptores sensibles del Proyecto, la zonificación corresponde a Zona Rural, dado que la totalidad de ellos se encuentran fuera del límite urbano de la localidad de La Compañía, establecido en el Plan Regulador Comunal.

Se toma en consideración toda la maquinaria de trabajo que genere emisiones de ruido. Al respecto, se tiene los siguientes escenarios:

Escenario 1

Este escenario corresponderá a las actividades de construcción desarrolladas en el lado norte de la PTAS, cercano a los puntos receptores 1, 2 y 3, junto con la actividad de instalación de la línea hidráulica con la retroexcavadora en el punto receptor más cercano a esta línea (punto receptor 6).

A continuación, se muestran los resultados de la proyección en los puntos receptores del escenario descrito, de acuerdo con lo establecido en Normativa de Referencia ISO 9613:



Proyección etapa de construcción del Proyecto Escenario 1	
Periodo diurno	
Punto	Nivel de ruido proyectado [dBA]
1	56
2	48
3	35
4	44
5	43
6	69
7	44

Fuente: Tabla 18. Resultados de modelación acústica etapa de construcción del Proyecto - Escenario 1, del Estudio de Ruido, Anexo 2.2 de la DIA.

Escenario 2

Este escenario corresponderá a las actividades de construcción desarrolladas en el lado sur de la PTAS, cercano a los puntos receptores 4, 5, 6 y 7, junto con la actividad de instalación de la línea hidráulica con la retroexcavadora en el punto receptor más cercano a esta línea (punto receptor 6).

A continuación, se muestran los resultados de la proyección en los puntos receptores del escenario descrito, de acuerdo con lo establecido en Normativa de Referencia ISO 9613:

Proyección etapa de construcción del Proyecto Escenario 2	
Periodo diurno	
Punto	Nivel de ruido proyectado [dBA]
1	55
2	46
3	34
4	45
5	44
6	69
7	46

Fuente: Tabla 19. Resultados de modelación acústica etapa de construcción del Proyecto - Escenario 2, del Estudio de Ruido, Anexo 2.2 de la DIA.

Fuentes móviles

Es importante señalar que, la normativa de ruido ambiental D.S. N°38/2011 del MMA no considera como fuentes de ruido evaluables las fuentes móviles que circulen por vías pública. Sin embargo, se realizó una modelación mediante el software Predictor Lima (el cálculo corresponde al Método Francés XP S 31.133), de la circulación de estas fuentes (camiones) ingresando desde las rutas de acceso al predio del Proyecto. Los resultados obtenidos de estas modelaciones son comparados con la normativa suiza OPB 814.41. Sólo para efectos de la modelación de la normativa suiza, se asumirá en un día crítico la superposición de circulación por las rutas de los vehículos, considerando por día en total 8 camiones (16 viajes ida y regreso).



Para evaluar la normativa suiza se considerarán 2 puntos receptores adicionales, ubicados en la ruta H-15, en la localidad de Las Moreras. Las coordenadas de ubicación de estos 2 puntos receptores se muestran en la siguiente tabla:

ID RECEPTOR	Coord. UTM 19 H	
	Este	Norte
8	345.412	6.225.759
9	345.414	6.225.952

Fuente: Tabla 20. Coordenadas puntos receptores adicionales sólo para evaluar normativa suiza, del Estudio de Ruido, Anexo 2.2 de la DIA.

De acuerdo con los resultados de modelación de ruido e información referente al flujo de vehículos indicado anteriormente, se obtienen los siguientes niveles de evaluación (Lr) para el ruido del tráfico vial (normativa suiza OPB 814.41), para los puntos receptores cercanos a las rutas de paso de vehículos:

Punto receptor	Leq,m (dBA)	N	K1	Lr (dBA)
	Día	Día	Día	Día
1	29	16	-5	24
2	24	16	-5	19
3	15	16	-5	10
4	33	16	-5	28
5	47	16	-5	42
6	34	16	-5	29
7	30	16	-5	25
8	46	16	-5	41
9	49	16	-5	44

Fuente: Tabla 21. Niveles de evaluación Lr obtenidos para el ruido de tráfico vial según lo indicado por la normativa suiza, del Estudio de Ruido, Anexo 2.2 de la DIA.

Donde “Leq,m (Día)” es el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente Medio en el periodo diurno obtenido de los niveles proyectados de la jornada de mañana y tarde. “N” en este caso corresponde al flujo vehicular indicado, y “K1” corresponde a la corrección para el ruido de los vehículos a motor, según lo indicado por la normativa suiza OPB 814.41.





Fuente: Figura 18. Ruta de acceso al Proyecto, junto con los puntos receptores, incluyendo los puntos receptores adicionales, del Estudio de Ruido, Anexo 2.2 de la DIA.

En las siguientes tablas se presentan los niveles proyectados para los receptores sensibles en la Fase de Construcción, para los dos escenarios:

Escenario 1

Evaluación D.S. N°38/2011 del MMA – Periodo diurno Etapa de construcción del Proyecto Escenario 1				
Punto	Zona DS N°38	Nivel Proyectado [dBA]	Límite Nivel de ruido Permisible [dBA]	Estado (Supera/ No Supera)
1	Rural	56	59	No Supera
2	Rural	48	53	No Supera
3	Rural	35	57	No Supera
4	Rural	44	57	No Supera
5	Rural	43	64	No Supera
6	Rural	69	60	Supera
7	Rural	45	54	No Supera

Fuente: Tabla 28. Evaluación D.S. N°38/2011 del MMA etapa de construcción del Proyecto, periodo diurno - Escenario 1, del Estudio de Ruido, Anexo 2.2 de la DIA.

Escenario 2



Evaluación D.S. N°38/2011 del MMA – Periodo diurno Etapa de construcción del Proyecto Escenario 2				
Punto	Zona DS N°38	Nivel Proyectado [dBA]	Límite Nivel de ruido Permisible [dBA]	Estado (Supera/ No Supera)
1	Rural	55	59	No Supera
2	Rural	46	53	No Supera
3	Rural	34	57	No Supera
4	Rural	45	57	No Supera
5	Rural	44	64	No Supera
6	Rural	69	60	Supera
7	Rural	46	54	No Supera

Fuente: Tabla 29. Evaluación D.S. N°38/2011 del MMA etapa de construcción del Proyecto, periodo diurno - Escenario 2, del Estudio de Ruido, Anexo 2.2 de la DIA.

Al observar las tablas anteriores, en la Fase de Construcción del Proyecto existe incumplimiento de la normativa de ruido ambiental en el periodo diurno, en particular en el punto receptor 6 para las actividades de instalación de la línea hidráulica de descarga.

Al analizar los resultados de las proyecciones de ruido en los puntos receptores del Proyecto en sus distintas etapas, se concluye que es necesario implementar medidas de mitigación para conseguir el cumplimiento de la normativa de ruido ambiental para su etapa de construcción, en particular en el punto receptor 6 para las actividades de instalación de la línea hidráulica de descarga. Lo anterior, debe ser considerado para todas las viviendas ubicadas en las cercanías del trazado de la línea hidráulica de descarga, destacadas en la zona marcada en rojo en la siguiente figura.





Fuente: Tabla 29. Evaluación D.S. N°38/2011 del MMA etapa de construcción del Proyecto, periodo diurno - Escenario 2, del Estudio de Ruido, Anexo 2.2 de la DIA.

La medida corresponderá a la instalación de pantallas acústicas móviles en el frente de trabajo, cubriendo cada tramo de pantallas móviles una extensión de 15 m, y donde la altura de estas pantallas deberá ser de a lo menos 3,6 m. Estas pantallas deberán estar situadas lo más cercano posible a la fuente de ruido (excavadora).

A medida que los trabajos de construcción avancen por el trazado de la línea hidráulica de descarga, las pantallas deberán desplazarse en el sentido que lo hagan los trabajos. Es importante señalar que, esta medida deberá ser también instalada hacia las viviendas ubicadas al otro costado del camino.

En cuanto a la materialidad de las pantallas acústicas, están conformadas por plancha OSB de 15,1 mm, recubierta en su parte interna de lana de vidrio de 50 mm y de 12 kg/m³ de densidad, lo cual entrega una densidad superficial de la pantalla acústica de 10,9 Kg/m² (dentro de lo recomendado para este tipo de soluciones de control de ruido). Las pantallas acústicas deberán tener una terminación en malla raschel para sujeción del material fonoabsorbente. La orientación de las pantallas acústicas será con la terminación de malla raschel hacia la fuente de ruido. Se procurará que no queden aberturas entre los paneles que conforman las pantallas acústicas, ni tampoco entre éstos y el piso.

Las siguientes tablas muestran los niveles de inmisión de ruido proyectados en los puntos receptores en los escenarios descritos de la etapa de construcción del Proyecto, al implementar las medidas indicadas anteriormente:



Proyección etapa de construcción del Proyecto Escenario 1, implementando medidas de mitigación			
Periodo diurno			
Punto	Nivel de ruido proyectado [dBA]	Límite Nivel de ruido Permisible [dBA]	Estado (Supera/ No Supera)
1	56	59	No supera
2	48	53	No supera
3	35	57	No supera
4	44	57	No supera
5	43	64	No supera
6	54	60	No supera
7	44	54	No supera

Fuente: Tabla 36. Resultados de modelación acústica etapa de construcción del Proyecto - Escenario 1, implementando medidas, del Estudio de Ruido, Anexo 2.2 de la DIA.

Proyección etapa de construcción del Proyecto Escenario 2, implementando medidas de mitigación			
Periodo diurno			
Punto	Nivel de ruido proyectado [dBA]	Límite Nivel de ruido Permisible [dBA]	Estado (Supera/ No Supera)
1	55	59	No supera
2	46	53	No supera
3	34	57	No supera
4	45	57	No supera
5	44	64	No supera
6	55	60	No supera
7	46	54	No supera

Fuente: Tabla 37. Resultados de modelación acústica etapa de construcción del Proyecto - Escenario 2, implementando medidas, del Estudio de Ruido, Anexo 2.2 de la DIA.

De las tablas anteriores se concluye que, al aplicar las medidas de mitigación señaladas se verifica el cumplimiento de la normativa de ruido ambiental en todos los puntos receptores, obteniendo un margen de seguridad de más de 3 dBA por bajo los niveles límites permisibles.

En la Tabla 11.1.2. de este Informe Consolidado se presenta un Compromiso Ambiental Voluntario, denominado “Plan de Monitoreo de Ruido en Receptores”, cuyo objetivo será realizar mediciones de ruido en los puntos receptores 1, 2 y 6 indicados en el “Estudio acústico - Planta de tratamiento de aguas servidas, sector La Compañía”, a fin de evidenciar la eficacia de las medidas propuestas y acreditar el cumplimiento normativo indicado en el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente.

Se realizarán campañas de monitoreo de los niveles de ruido en los puntos receptores 1, 2 y 6 a partir de las caracterizaciones ambientales de ruido, con la finalidad de comprobar el cumplimiento de las emisiones estimadas y modeladas. Para ello, se medirá en los puntos receptores indicados en el periodo diurno, durante la Fase de



Construcción del Proyecto. Las mediciones deberán realizarse cada 2 meses, durante todo el tiempo que dure la Fase de Construcción del Proyecto, en el escenario más crítico de actividades de construcción del mes (mayor emisión de ruido), previa coordinación con la empresa a cargo de la construcción.

En particular, se deberá medir en los puntos receptores 1, 2 y 6 de acuerdo con el escenario 1 de la modelación acústica para la Fase de Construcción del Proyecto, implementando las barreras acústicas, según lo indicado en el “Estudio acústico - Planta de tratamiento de aguas servidas, sector La Compañía”. Asimismo, en los puntos receptores 1 y 6, de acuerdo con el escenario 2 de la modelación acústica para la Fase de Construcción del Proyecto, implementando las barreras acústicas indicadas en el estudio.

Lo anterior, para acreditar que las estimaciones de ruido cumple con los parámetros establecidos.

Para efectos de evaluación de la normativa suiza, la siguiente tabla muestra los resultados obtenidos para los niveles de evaluación Lr y su comparación con los valores límites de inmisión, indicados en dicha normativa para el grado de sensibilidad correspondiente.

Punto receptor	Grado de Sensibilidad	Lr dB(A)	Valor Límite de Inmisión dB(A)	Calificación OPB 814.41 Normativa suiza
		Día	Día	Día
1	I	24	55	Cumple
2	I	19	55	Cumple
3	I	10	55	Cumple
4	I	28	55	Cumple
5	I	42	55	Cumple
6	I	29	55	Cumple
7	I	25	55	Cumple
8	I	41	55	Cumple
9	I	44	55	Cumple

Fuente: Tabla 32. Calificación respecto de normativa suiza OPB 814.41, etapa construcción Proyecto, del Estudio de Ruido, Anexo 2.2 de la DIA.

De los resultados obtenidos de las modelaciones acústicas del flujo de camiones en la Fase de Construcción del Proyecto, los niveles de ruido proyectados en los puntos receptores no superan los valores límites de inmisión de ruido, según lo indicado por la normativa suiza OPB 814.41.

4.6.4.4 Otras emisiones

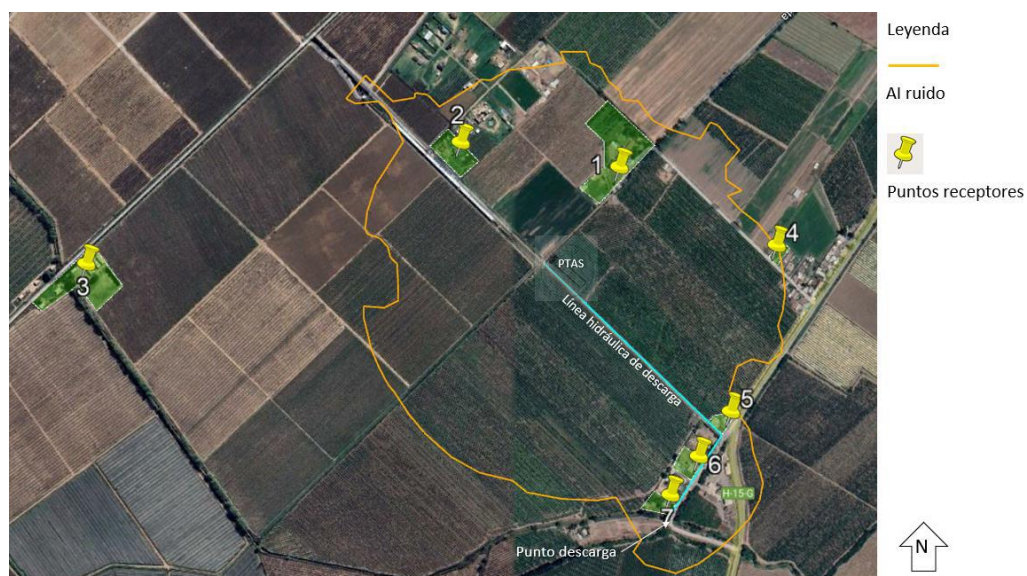
Tabla 4.6.4.4 Otras emisiones

Nombre	Descripción
Vibraciones	Se definen como puntos sensibles los receptores más cercanos y expuestos al ruido generado por el proyecto. Se determinaron como receptores sensibles aquellos que se encuentran más cercanos y expuestos a las actividades ruidosas del Proyecto. En este aspecto, se determinaron 7 receptores sensibles humanos representativos. La siguiente tabla detalla todos estos receptores:



TIPO RECEPTOR	ID	Coord. UTM 19 H		DISTANCIA AL PROYECTO [m]	ALTURA ESTIMADA DE RECEPTORES [m]	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
		Este	Norte				
Población	1	344.633	6.225.424	205	1.5	Acceso trasero instalaciones "Centro De Restauración Y Rehabilitación Casa Betel", ubicadas al lado nororiente del Proyecto	Ubicado en zona rural
	2	344.253	6.225.476	340	1.5	Vivienda ubicada al lado norponiente del Proyecto	Ubicado en zona rural
	3	343.363	6.225.175	1118	1.5	Fundo El Parronal, Camino Sta. Margarita, ubicado la lado poniente del Proyecto	Ubicado en zona rural
	4	345.012	6.225.246	428	1.5	Vivienda ubicada al lado oriente del Proyecto	Ubicado en zona rural
	5	344.909	6.224.852	465, y a 20 del trazado descarga	1.5	Vivienda ubicada al lado suroriente del Proyecto, y a un costado del trazado del ducto de descarga	Ubicado en zona rural
	6	344.834	6.224.745	497, y a 8 del trazado descarga	1.5	Vivienda ubicada al lado suroriente del Proyecto, y a un costado del trazado del ducto de descarga	Ubicado en zona rural
	7	344.768	6.224.653	547, y a 16 del trazado descarga	1.5	Vivienda ubicada al lado suroriente del Proyecto, y a un costado del trazado del ducto de descarga	Ubicado en zona rural

Fuente: Tabla 4. Descripción puntos receptores de ruido y vibración, del Estudio de Ruido, Anexo 2.2 de la DIA.



Fuente: Figura 3. Ubicación puntos receptores elegidos y emplazamiento del Proyecto, del Estudio de Ruido, Anexo 2.2 de la DIA.



En la siguiente tabla, se indican las actividades a desarrollar en la fase de construcción, la cual considera un tiempo de 14 semanas:

#	Actividades	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Habilitación de instalación de faenas (Hito de inicio)	■													
2	Movimiento de Tierra	■	■												
3	Elementos Prefabricados de hormigón	■	■	■											
4	Montaje de Muros prefabricados		■												
5	Módulo Biológico (Liner, Pallets, Chip)			■	■										
6	Excavación y Montaje de Cámaras elevadoras			■	■	■									
7	Conexión de CE's - Biofiltro					■	■								
8	Estanques y Piping Biofiltro				■	■	■	■							
9	Unidad de Control (Galpón)					■	■	■							
10	Integración Eléctrica y Montaje							■	■						
11	Ajustes Automatización - Telemetría									■					
12	Puesta en Marcha										■				
13	Traspaso-Capacitación Operadores										■	■	■		
14	Planos As Built													■	■
15	Retiro Instalación de Faena														■

Fuente: Figura 13. Carta Gantt de las actividades en la etapa de construcción del Proyecto, del Estudio de Ruido, Anexo 2.2 de la DIA.

Es importante señalar que, las actividades de construcción indicadas se realizarán sólo en el periodo diurno.

Para todos los puntos receptores el criterio de molestia se definió para la categoría 2 (Residencias o edificaciones donde normalmente duerme gente), donde el máximo de referencia corresponde a 72 [VdB]. Las siguientes tablas muestran los resultados de la evaluación de vibraciones en las distintas Fases del Proyecto:

Ubicación fuente de vibración	Punto receptor	Lv [VdB]	LV Máximo permitido [VdB]	Evaluación (Supera/ No Supera)
Posición cercana a puntos receptores 1, 2, y 3	1	50	72	No supera
	2	44	72	No supera
	3	29	72	No supera
Posición cercana a puntos receptores 4, 5, 6 y 7	4	41	72	No supera
	5	40	72	No supera
	6	39	72	No supera
	7	38	72	No supera



Fuente: Tabla 33. Evaluación de cumplimiento etapa de construcción del Proyecto. Trabajos Vibro-Rodillo compactador doble tambor en sector PTAS. Criterio de molestia, del Estudio de Ruido, Anexo 2.2 de la DIA.

Ubicación fuente de vibración	Punto receptor	Lv [VdB]	LV Máximo permitido [VdB]	Evaluación (Supera/ No Supera)
Posición cercana a punto receptor 5	5	74	72	Supera
Posición cercana a punto receptor 6	6	86	72	Supera
Posición cercana a punto receptor 7	7	77	72	Supera

Fuente: Tabla 34. Evaluación de cumplimiento etapa de construcción del Proyecto. Trabajos de retroexcavadora en línea hidráulica de descarga, del Estudio de Ruido, Anexo 2.2 de la DIA.

Ubicación fuente de vibración	Punto receptor	Lv [VdB]	LV Máximo permitido [VdB]	Evaluación (Supera/ No Supera)
Posición cercana a puntos receptores 1, 2, y 3	1	42	72	No Supera
	2	36	72	No Supera
	3	21	72	No Supera
Posición cercana a puntos receptores 4, 5, 6 y 7	4	33	72	No Supera
	5	32	72	No Supera
	6	31	72	No Supera
	7	30	72	No Supera

Fuente: Tabla 35. Evaluación de cumplimiento etapa de operación del Proyecto. Camión tolva en PTAS, del Estudio de Ruido, Anexo 2.2 de la DIA.

Al observar las tablas de evaluación de la normativa de vibraciones se indica que en la Fase de Construcción se supera el máximo de referencia que señala el estándar de la FTA: “Transit Noise and Vibration Impact Assessment”, que considera el criterio de molestia, específicamente en las actividades de instalación de la línea hidráulica de descarga mediante la retroexcavadora.

Como medida de control de vibraciones en la etapa de construcción del Proyecto, específicamente en las actividades de instalación de la línea hidráulica de descarga mediante la retroexcavadora, se recomienda utilizar maquinaria de menor tamaño, como, por ejemplo, un bulldozer pequeño.

A continuación, se muestran los indicadores de vibración de la maquinaria sugerida con menor emisión de vibraciones.



Maquinaria	PPV [in/s] a 25 [ft]	Lv [VdB]
Bulldozer pequeño	0,003	58 (**)

(**) Medido a 25 pies de distancia (fuente: “Transit Noise and Vibration Impact Assessment” – FTA”).

Fuente: Tabla 38: Indicadores de vibración de maquinaria sugerida, del Estudio de Ruido, Anexo 2.2 de la DIA.

Con el bulldozer pequeño se obtienen los siguientes resultados de proyecciones de vibraciones en los puntos receptores, para las actividades de instalación de la línea hidráulica de descarga.

Ubicación fuente de vibración	Punto receptor	Distancia mínima a maquinaria [m]	Lv [VdB]	LV Máximo permitido [VdB]	Evaluación (Supera/ No Supera)
Posición cercana a punto receptor 5	5	20	45	72	No Supera
Posición cercana a punto receptor 6	6	8	57	72	No Supera
Posición cercana a punto receptor 7	7	16	48	72	No Supera

Fuente: Tabla 39. Evaluación de cumplimiento etapa de construcción del Proyecto. Trabajos bulldozer pequeño en línea hidráulica de descarga, del Estudio de Ruido, Anexo 2.2 de la DIA.

Según se observa en la tabla anterior, no se supera el máximo de referencia que indica el estándar de la FTA: “Transit Noise and Vibration Impact Assessment”, que considera el criterio de molestia, en la etapa de construcción del Proyecto. Lo anterior, reemplazando la retroexcavadora por un bulldozer pequeño para el escenario de actividades mencionado.

En la Fase de Operación del Proyecto no se superará el máximo de referencia que indica el estándar de la FTA: “Transit Noise and Vibration Impact Assessment”, que considera el criterio de molestia.

4.6.5 Residuos

4.6.5.1 Residuos no peligrosos

Tabla 4.6.5.1 Residuos no peligrosos

Nombre	Descripción
Residuos Domiciliarios	El proyecto contemplará para esta fase, residuos de tipo sólidos de origen doméstico y no peligrosos, que según lo establecido en el Art. 18 del D.S. N°594/1999 MINSAL, el sitio destinado a la acumulación de residuos no peligrosos contará con su respectiva



	autorización sanitaria, además de informar la forma de cada retiro y disposición final ante la autoridad sanitaria, de acuerdo con lo establecido en el Art. 20, del mismo decreto. Los sitios de acumulación temporal de residuos se ubicarán en las instalaciones de faenas, donde los terrenos son planos (pendiente muy baja) y no hay cursos de agua cercanos que pudieran verse afectados. Los Residuos Domiciliarios serán almacenados en contenedores con tapas (120 L), dentro de bolsas herméticas, distribuidos en la Instalación de faena y diferentes frentes de trabajo, y una vez alcanzada la capacidad de dichos contenedores o al terminar la jornada, serán retirados y llevados a un contenedor de mayor volumen (1.000 L). Estos residuos serán retirados cada 2 a 3 días por el recolector municipal, o una empresa autorizada hasta un sitio de disposición final autorizado. Se estima una generación máxima de 980 kg/fase de residuos sólidos domiciliarios, considerando un promedio de 1 kg/día persona. Los contenedores se almacenarán en sector específico al costado de la tolva de almacenamiento, definido y señalizado.															
Residuos peligrosos	no Los residuos definidos como Residuos Industriales no Peligrosos corresponderán a restos de madera, clavos, despuntes de fierros, entre otros. La generación total de residuos industriales no peligrosos se estimará en 150 kg/fase, durante toda la Fase de Construcción, que tiene una duración de 14 semanas; por lo tanto, para el almacenamiento de Residuos No Peligrosos de la IIFF se establecerán 2 sitios de acopio de residuos. El primero corresponderá a los Residuos Sólidos Industriales derivados de los movimientos de tierra (escarpe), mientras que el segundo se configura por la tolva de residuos (13 m²), donde se acopiarán temporalmente tanto los residuos domiciliarios, como los residuos no peligrosos asimilables a domiciliarios y los Residuos Industriales no Peligrosos, hasta su disposición final. <u>Residuos sólidos no peligrosos Fase de Construcción</u> <table><tr><th>Caracterización</th><th>Cantidad Máxima</th><th>Tipo de contenedor</th><th>Frecuencia de Retiro</th><th>Disposición Final</th></tr><tr><td>Residuos Domiciliarios</td><td>0,98 Ton / Fase</td><td>Área de acopio temporal de residuos a granel (contenedores 120 L)</td><td>2-3 veces por semana o según requerimiento.</td><td>Sitio de disposición final autorizado por la SEREMI de Salud de la Región</td></tr><tr><td>Restos de embalajes, Maderas, Cartón, Despuntes metálicos, etc.</td><td>0,15 Ton/Fase</td><td>Área de acopio temporal de residuos (tolva de residuos)</td><td>1 vez por fase o según requerimientos</td><td>Sitio de disposición final autorizado por la SEREMI de Salud de la Región</td></tr></table> Fuente: Tabla 4 del Anexo 3.2 de la Adenda Complementaria. Para el almacenamiento temporal de Residuos Sólidos Industriales derivados de los movimientos de tierra (escarpe), estos serán almacenados de manera ordenada en una zona señalizada utilizando un área de 30 m². El sector contará con polines de madera y malla raschel para delimitar el sector de acopio de los residuos. Mientras que los residuos no peligrosos asimilables a domiciliarios (papel, cartón, plástico, restos de maderas, despuntes, entre otros) irán a una tolva de residuos de 13,79 m². Se considerará la ejecución de polines de madera, con cierre mediante malla biscocho, en dicho sector se almacenarán los residuos domiciliarios y la tolva para el resto de los residuos no peligrosos (distintos de la acumulación de tierras de escarpe).	Caracterización	Cantidad Máxima	Tipo de contenedor	Frecuencia de Retiro	Disposición Final	Residuos Domiciliarios	0,98 Ton / Fase	Área de acopio temporal de residuos a granel (contenedores 120 L)	2-3 veces por semana o según requerimiento.	Sitio de disposición final autorizado por la SEREMI de Salud de la Región	Restos de embalajes, Maderas, Cartón, Despuntes metálicos, etc.	0,15 Ton/Fase	Área de acopio temporal de residuos (tolva de residuos)	1 vez por fase o según requerimientos	Sitio de disposición final autorizado por la SEREMI de Salud de la Región
Caracterización	Cantidad Máxima	Tipo de contenedor	Frecuencia de Retiro	Disposición Final												
Residuos Domiciliarios	0,98 Ton / Fase	Área de acopio temporal de residuos a granel (contenedores 120 L)	2-3 veces por semana o según requerimiento.	Sitio de disposición final autorizado por la SEREMI de Salud de la Región												
Restos de embalajes, Maderas, Cartón, Despuntes metálicos, etc.	0,15 Ton/Fase	Área de acopio temporal de residuos (tolva de residuos)	1 vez por fase o según requerimientos	Sitio de disposición final autorizado por la SEREMI de Salud de la Región												



4.6.5.2 Residuos peligrosos

Tabla 4.6.5.2 Residuos peligrosos

La ejecución de la planta de tratamiento de aguas servidas no contemplará el almacenamiento ni generación de residuos peligrosos durante la Fase de Construcción.

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

La ejecución del Proyecto no contemplará el almacenamiento ni generación de productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente, durante la Fase de Construcción.

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
Oficina
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas
Área de Acopio Temporal de Hummus
Línea de descarga
Caseta de Bombas y Estanque de Agua
Bodega de RESPEL
Área tránsito interior

4.7.1.2 Acciones

Tabla 4.7.1.2 Acciones	
Nombre	Descripción
Operación del sistema de tratamiento de aguas servidas	La fecha estimada de operación es mayo del año 2025. Para dar inicio a la operación de la PTAS se realizará un periodo de prueba del sistema, en que se hará prueba del sistema con agua limpia. Esto se realizará en abril de 2025. Para la etapa de operación de la PTAS contará con un total de 4 trabajadores, considerando que se requieren 3 turnos de 8 horas, más un reemplazo o supervisor, para lo que se estima para efectos de la presente evaluación 4 trabajadores (no de forma simultánea) que trabajarán en turnos de 8 horas. Una vez finalizada la etapa de construcción se procede a poner en funcionamiento todo el sistema, disponiendo de las labores de administración general, operación y mantenimiento necesarios para proceder a descargar las aguas servidas al curso receptor cumpliendo con la normativa vigente. El proyecto contempla tratar las aguas servidas a una población proyectada de 5.040 habitantes para el año 2042. El caudal máximo de



diseño es: Q máximo diario año 2042 = 25,529 l/s. Es importante reiterar que las aguas serán descargadas al estero La Leonera, por lo que las aguas deben dar cumplimiento a lo establecido en el DS 90/2000.

La operación del proyecto considera los siguientes procesos:

- Proceso de conducción de las aguas servidas domésticas a través del colector afluente a la planta de tratamiento. Cabe destacar, que el diseño, construcción y mantenimiento de las redes de recolección no son parte del presente proyecto, el cual deberá ser evaluado en su momento por la empresa sanitaria a cargo de dicha ejecución.

- Proceso de tratamiento y descarga de las aguas tratadas.

Para dar tratamiento a las aguas servidas que puedan ser generadas en el proyecto, se considera como solución la aplicación de la tecnología BIDA® (Biofiltro Dinámico Aeróbico) de BioFiltro, tratándose de una tecnología amigable con el medio ambiente, caracterizada por el bajo consumo energético que supone frente a otras tecnologías convencionales, además de no requerir la adición de productos químicos y siendo la generación de residuos derivados del tratamiento muy baja (no se generan biosólidos en el proceso de tratamiento).

A continuación, se da una descripción del proceso de tratamiento de aguas servidas.

Los elementos del sistema de tratamiento son los siguientes:

- Cámara de reja
- Cámara desarenadora
- Cámara elevadora, afluente Peas
- Filtro parabólico
- Cámara elevadora agua tratada
- Lecho biológico
- Clorador y cámara de monitoreo
- Sistema de control eléctrico
- Descarga de Aguas Servidas

En el proceso global, el afluente que llega por gravedad es vertido en la cámara de rejas, lugar en el que se separan los sólidos de gran tamaño. A continuación, el afluente es descargado en un desarenador donde se separan los sólidos sedimentables más pequeños, y posteriormente hacia una cámara de acumulación (cámara elevadora). Desde esta cámara el agua es impulsada hacia el filtro parabólico, lugar en el que se separan sólidos de hasta 1 mm. El efluente filtrado es acumulado en la cámara elevadora de agua tratada, lugar desde el que es impulsado entonces hacia el Biofiltro y dispersado sobre el lecho mediante regadores. El agua es filtrada en el lecho, quedando retenidos gran parte de sólidos y materia orgánica. El efluente extraído del Biofiltro es conducido por gravedad hacia un clorador para la desinfección del efluente, lugar en el que también se retienen aquellos sólidos que puedan haber sido arrastrados desde el Biofiltro. Finalmente, el efluente tratado pasa a través de una



	cámara de monitoreo, y es descargado por gravedad hacia su disposición final.																																																																	
Actividades de operación y monitoreo remoto	Para asegurar la correcta operación de la planta de tratamiento de aguas servidas, se considera un plan de mantención. Es por esto que en el Anexo 4 de la DIA, se presenta el manual de operaciones y mantenciones de la planta. Las recomendaciones de mantenimiento que se mencionan deben ser tomadas como referencia de acuerdo con las condiciones de este proyecto en particular. Se realiza una revisión y mantención al sistema de bombas de succión (cambios sellos, rodamientos, revisión eléctrica). Asimismo, se revisan los oxigenadores, filtro de tierra (estado de la arena interior) y sistema de riego (en caso de tener alguna línea dañada). También se realiza una revisión del sistema eléctrico de los tableros de bombas y oxigenadores.																																																																	
Mantención y Conservación	Para asegurar la correcta operación de la planta de tratamiento de aguas servidas, se considera un plan de mantención. Las recomendaciones de mantenimiento que se mencionan deben ser tomadas como referencia de acuerdo a las condiciones de este proyecto en particular. Se realiza una revisión y mantención al sistema de bombas de succión (cambios sellos, rodamientos, revisión eléctrica). Asimismo, se revisan los oxigenadores, filtro de tierra (estado de la arena interior) y sistema de riego (en caso de tener alguna línea dañada). También se realiza una revisión del sistema eléctrico de los tableros de bombas y oxigenadores. En la siguiente tabla se consideran el plan de mantención de forma general. Plan de mantención PTAS <table><tr><th rowspan="2">Equipo</th><th colspan="5">Frecuencia</th></tr><tr><th>Diaria</th><th>Semanal</th><th>Trimestral</th><th>Semestral</th><th>Bienal</th></tr><tr><td>Cámara de reja</td><td>Extracción de sólidos retenidos. Chequeo frecuencia de limpieza de la reja.</td><td>Verificar sistema de seguridad de reja. Verificar que no hay material atascado en la reja</td><td>Vaciado y limpieza con agua a presión. Lubricar cojinetes.</td><td>Verificar tornillos y soldaduras. Verificar estado cojinetes Verificar nivel de aceite Verificar cableado.</td><td>Sustituir aceite del reductor</td></tr><tr><td>Desarenador</td><td>-</td><td>Eliminación de flotantes</td><td>Vaciado y limpieza con agua a presión.</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>Filtro parabólico</td><td>-</td><td>Extracción de sólidos retenidos</td><td>Mantenimiento general del equipo</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>Cámaras elevadoras</td><td>-</td><td>Eliminación de flotantes Alternar bombas.</td><td>Vaciado y limpieza con agua a presión. Chequeo de bombas.</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>Sistema eléctrico</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>Mantención de cuadro eléctrico.</td><td>-</td></tr><tr><td>Ecuilización e impulsión</td><td>-</td><td>Mantenimiento general del equipo</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>Biofiltro</td><td>-</td><td>Chequeo funcionamiento y eliminación de pozas Horqueto del lecho</td><td>Limpieza de sistema de irrigación y sistema de drenaje. Cámaras de inspección.</td><td>-</td><td>Renovación de viruta.</td></tr><tr><td>Decantador / clorador</td><td>-</td><td>Eliminación de flotantes Revisar dosificación de cloro</td><td>Vaciado y limpieza con agua a presión. Chequeo bomba dosificadora.</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>Cámara de reducción de velocidad efluente</td><td>-</td><td>Eliminación de sedimentos</td><td>Vaciado y limpieza con agua a presión.</td><td>-</td><td>-</td></tr></table> Fuente: Tabla 68 del Adenda Suministros o insumos básicos asociados a las mantenciones, en	Equipo	Frecuencia					Diaria	Semanal	Trimestral	Semestral	Bienal	Cámara de reja	Extracción de sólidos retenidos. Chequeo frecuencia de limpieza de la reja.	Verificar sistema de seguridad de reja. Verificar que no hay material atascado en la reja	Vaciado y limpieza con agua a presión. Lubricar cojinetes.	Verificar tornillos y soldaduras. Verificar estado cojinetes Verificar nivel de aceite Verificar cableado.	Sustituir aceite del reductor	Desarenador	-	Eliminación de flotantes	Vaciado y limpieza con agua a presión.	-	-	Filtro parabólico	-	Extracción de sólidos retenidos	Mantenimiento general del equipo	-	-	Cámaras elevadoras	-	Eliminación de flotantes Alternar bombas.	Vaciado y limpieza con agua a presión. Chequeo de bombas.	-	-	Sistema eléctrico	-	-	-	Mantención de cuadro eléctrico.	-	Ecuilización e impulsión	-	Mantenimiento general del equipo	-	-	-	Biofiltro	-	Chequeo funcionamiento y eliminación de pozas Horqueto del lecho	Limpieza de sistema de irrigación y sistema de drenaje. Cámaras de inspección.	-	Renovación de viruta.	Decantador / clorador	-	Eliminación de flotantes Revisar dosificación de cloro	Vaciado y limpieza con agua a presión. Chequeo bomba dosificadora.	-	-	Cámara de reducción de velocidad efluente	-	Eliminación de sedimentos	Vaciado y limpieza con agua a presión.	-	-
Equipo	Frecuencia																																																																	
	Diaria	Semanal	Trimestral	Semestral	Bienal																																																													
Cámara de reja	Extracción de sólidos retenidos. Chequeo frecuencia de limpieza de la reja.	Verificar sistema de seguridad de reja. Verificar que no hay material atascado en la reja	Vaciado y limpieza con agua a presión. Lubricar cojinetes.	Verificar tornillos y soldaduras. Verificar estado cojinetes Verificar nivel de aceite Verificar cableado.	Sustituir aceite del reductor																																																													
Desarenador	-	Eliminación de flotantes	Vaciado y limpieza con agua a presión.	-	-																																																													
Filtro parabólico	-	Extracción de sólidos retenidos	Mantenimiento general del equipo	-	-																																																													
Cámaras elevadoras	-	Eliminación de flotantes Alternar bombas.	Vaciado y limpieza con agua a presión. Chequeo de bombas.	-	-																																																													
Sistema eléctrico	-	-	-	Mantención de cuadro eléctrico.	-																																																													
Ecuilización e impulsión	-	Mantenimiento general del equipo	-	-	-																																																													
Biofiltro	-	Chequeo funcionamiento y eliminación de pozas Horqueto del lecho	Limpieza de sistema de irrigación y sistema de drenaje. Cámaras de inspección.	-	Renovación de viruta.																																																													
Decantador / clorador	-	Eliminación de flotantes Revisar dosificación de cloro	Vaciado y limpieza con agua a presión. Chequeo bomba dosificadora.	-	-																																																													
Cámara de reducción de velocidad efluente	-	Eliminación de sedimentos	Vaciado y limpieza con agua a presión.	-	-																																																													



	consistencia con lo indicado en “Servicios básicos e insumos” de la DIA y de este informe consolidado. Los insumos a utilizar durante las labores de mantenimiento y operación de la planta se enumeran a continuación: • Insecticidas • Productos de limpieza • Jabón desinfectante para el operador • Cloro granulado o líquido para el sistema de desinfección Productos y gestión de residuos Los productos generados del tratamiento de las aguas servidas en el sistema propuesto se indican a continuación: • Sólidos recogidos en filtros bag housing y filtro parabólico • Sólidos flotantes recogidos en las cámaras • Lodos decantados en las cámaras • Humus producido en el BioFiltro con el tratamiento de las aguas servidas • Sólidos retenidos en el canastillo del decantador • Residuos producidos en la operación de la planta Se realiza a continuación una descripción de los mismos. <u>Sólidos recogidos en filtros bag housing y filtro parabólico.</u> Estos sólidos son los arrastrados por el afluente cuando llega a la planta de tratamiento. Están formados en general por sólidos no biodegradables, que por su gran tamaño quedan atrapados en el canastillo. Con ellos se hará lo siguiente: - Los sólidos extraídos del filtro parabólico son en su mayor parte orgánicos y biodegradables, por lo que podrán ser gestionados en la propia PTAS mediante lombricultura o vermicompostaje. - Los sólidos extraídos de los filtros bag housing (canasto) son en su mayor parte orgánicos y biodegradables, por lo que podrán ser gestionados en la propia PTAS mediante lombricultura o vermicompostaje. <u>Sólidos flotantes recogidos en las cámaras.</u> Los sólidos flotantes recogidos las cámaras están formados por todas aquellas sustancias no solubles y flotantes que han sido recogidas en el sistema de tratamiento, así como elementos que hayan podido ser arrastrados por el viento hasta las mismas. Estos sólidos, una vez recogidos, serán almacenados en bolsas plásticas impermeables, para su posterior disposición en un gestor de residuos. <u>Lodos decantados en las cámaras y tanque de agua tratada.</u> Los lodos decantados en las cámaras son los propios del proceso de sedimentación y degeneración de la materia orgánica contenida en el efluente, así como todos aquellos sólidos no flotantes arrastrados por el mismo. Estos lodos
--	--



serán retirados con el mantenimiento de las cámaras, cada tres meses. Su retirada se realizará mediante una bomba portátil que permitirá la purga de las cámaras para su posterior limpieza. Debido a su gran contenido en agua, los lodos extraídos de las cámaras y estanque de agua tratada podrán ser recirculados a cabecera de planta, donde serán tratados con el resto del efluente.

Humus producido en el Biofiltro con el tratamiento de las aguas servidas y lombricultura de sólidos. El humus que se genera en el Biofiltro se basa en la viruta depositada en el mismo con el inicio de su actividad más toda la materia orgánica que ha sido fijada al lecho a través de la actividad de la comunidad biológica, incluyendo las propias bacterias y lombrices. En el momento en que dicho humus se extraiga del Biofiltro, debe ser acopiado en caballones durante un plazo de al menos dos meses, aunque el proceso dependerá de las condiciones climáticas existentes, a objeto de que se produzca la estabilización de la materia orgánica y la desecación del humus.

Finalizado dicho plazo, el producto resultante puede ser tamizado y clasificado por tamaño, en función de su posterior destino; el tamizado también permite la separación de las lombrices del sustrato, pudiendo ser devueltas al Biofiltro con el nuevo sustrato.

La extracción del humus en el Biofiltro suele realizarse aproximadamente cada dos años, aunque dependerá de la carga orgánica del agua tratada, la integridad y la degradación de la viruta, la climatología, etc. Para determinar la cantidad de humus generada, cabe considerar que se produce mediante la retirada de la capa superficial del lecho, en aproximadamente unos 20 centímetros desde la superficie, para posteriormente rellenar con nueva viruta. Este proceso ha sido ya descrito anteriormente. Por tanto, la cantidad a retirar cada dos años dependerá, además del espesor retirado, de la superficie del Biofiltro. Por tanto, para un Biofiltro de 1.512 m² y 20 cm de espesor de humus, el volumen generado será:

$$V_{\text{humus}} = S_{\text{Biofiltro}} \cdot e_{\text{humus}} = 1512 \cdot 0,20 = 302,4 \text{ m}^3 \text{ bial}$$

Por tanto, podrán ser retirados unos 303 m³ de humus cada dos años, que serán procesados según se especifica en las operaciones de mantención del Biofiltro. El humus extraído del Biofiltro y puede ser utilizado como enmienda orgánica al suelo por sus buenas características de fertilizante natural, generalmente en jardinería.

Residuos producidos en la operación de la planta. Los residuos producidos en la operación de la planta son aquellos que se generan durante los procesos de operación y mantenimiento de las instalaciones. Estos pueden ser guantes de látex, mascarillas desechables, envases de productos de limpieza, etc. Los residuos convencionales serán dispuestos en el contenedor de residuos para su recogida por el órgano de recogida de residuos sólidos urbanos de la población en la que se encuentra la planta de tratamiento.



Por otro lado, en caso de que en la planta se produzcan residuos que puedan considerarse como peligrosos, su disposición final deberá realizarse según la legislación local referente al tratamiento de los mismos. En general su tratamiento consistirá en la acumulación de residuos peligrosos en un lugar de la planta señalizado y preparado para tal fin, hasta que haya suficiente cantidad como para que sean derivados a una empresa dedicada al tratamiento y gestión de los mismos.

Se realizarán mantenciones de tipo correctiva principalmente a posible fallas o sustituciones de bombas, pintura de elementos metálicos para evitar corrosión como pudiera ser laterales del Biofiltro, o escalera, renovación de pintura de piping para protegerlo de la intemperie.

Además, en el Manual de Operación (Anexo 4.2 de la DIA) se presentan los principales problemas, causa y solución de la operación en reja automática, en cámaras elevadoras, en el filtro parabólico, y en la cámara de cloración.

Posibles problemas de operación en reja automática

Problema	Causa	Solución
La máquina no arranca (rejas automáticas)	Falta de tensión Ausencia de una fase en la red eléctrica Conexión incorrecta del motor Corte térmico no calibrado	Verificar la tensión de la caja de bornes del panel de control Verificar la caja de bornes de la relación del motor Verificar conexiones eléctricas. Calibrar correctamente el corte de sobrecarga.
El motor eléctrico funciona, pero el filtro no funciona (rejas automáticas)	El reductor está defectuoso. El eje del motor se ha desgastado. Los dientes interiores del reductor se han desgastado. El árbol de transmisión se ha roto.	Verificar el funcionamiento del reductor, sustituirlo si es necesario. Controlar el estado del eje del motor. Verificar el estado de los dientes interiores del reductor. Controlar visualmente el estado del árbol de transmisión.
El limitador de par se ha puesto en acción	Obstáculos en el tamiz. Las cadenas se han aflojado demasiado.	Remover los obstáculos. Verificar el funcionamiento del limitador de par y sustituirlo si es necesario. Apretar las cadenas con la ayuda de las barras roscadas de la parte superior de la máquina.

Fuente: Tabla 70 del Adenda

Posibles problemas de operación en cámaras elevadoras



	Problema	Causa	Solución
	La presión de salida no es suficiente	La velocidad de la bomba no es suficiente. Defectos mecánicos.	Bajo voltaje o intensidad de corriente. Mantenimiento completo del equipo por un especialista
	Descascarillamiento y agrietamiento en los elementos de la bomba	Falla normal por fatiga. Cargas del cojinete mayores que su capacidad, causadas por mala alineación	Alineación del cojinete.
	Bajo caudal de entrega de agua	Escape de aire en el tubo de aspiración o prensaestopas. Velocidad demasiado baja. La altura de impulsión es más alta que de lo previsto. El impulsor está parcialmente obstruido. Obstrucción en la tubería de succión. Defectos mecánicos: anillos desgastados, impulsor dañado, carcasa o sello defectuoso.	Comprobar estanqueidad del sistema de aspiración. Regular intensidad de corriente a la bomba. Redimensionamiento del sistema de bombeo. Limpieza de la cámara del rodete de la bomba y de las conducciones adyacentes. Mantenimiento completo del equipo por un especialista.
	No hay entrega de agua	La bomba no está cebada La velocidad es demasiado lenta La válvula está cerrada El impulsor está obstruido	Realizar el cebado de la bomba. Cerciorarse de la correcta posición de las válvulas Limpieza de la cámara del rodete de la bomba y de las conducciones adyacentes.
	Funcionamiento intermitente	Goteos en la tubería de aspiración. Sello de agua obturado. Altura de succión muy alta. Aire, gas o vapor en el líquido	Comprobar estanqueidad de la tubería de aspiración. Redimensión del equipo, en caso de que la aspiración sea demasiado alta para el equipo instalado.
	Corrosión	Entrada de agua en la caja Condensación dentro de la caja El lubricante se descompone formando un ácido	Sustitución de prensaestopas. Lijado de óxido y aplicación de anticorrosivos en las superficies dañadas. Sustitución del lubricante.
	La bomba vibra	Alineación incorrecta. La bomba se encuentra deficientemente anclada. El impulsor está parcialmente obstruido. Defectos mecánicos. Los tubos de aspiración e impulsión no están anclados Hay cavitación. Arrastre de aire en la aspiración.	Alinear eje de la bomba. Comprobar el correcto anclaje de la bomba a la losa de hormigón. Limpieza de la cámara del rodete. Sujeción de las tuberías de aspiración e impulsión. Altura de aspiración demasiado alta. La inmersión de la aspiración es poco profunda. Mantenimiento del sistema por un especialista.
	El sistema de bombas no funciona	Fallo eléctrico en el cuadro de control. Fallo de programación de funcionamiento. Daño en los conductores eléctricos.	Comprobación de funcionamiento del cuadro eléctrico. Comprobación de la integridad de conductores. Revisión de la programación del sistema de control. Existencia de fluido eléctrico.
	El nivel de la cámara está demasiado alto/demasiado bajo	Fallo eléctrico en el cuadro de control. Fallo de programación de funcionamiento. Daño en los conductores eléctricos. Fallo en el sensor de nivel.	Comprobación cuadro eléctrico. Comprobación de la integridad de conductores. Revisión de la programación del sistema de control. Comprobación de la existencia de fluido eléctrico. Comprobación funcionamiento del sensor de nivel.
	Olor en las cámaras	Acumulación de flotantes en la superficie del agua. Formación de áreas estancadas, y por tanto, de zonas de anaerobiosis	Eliminación de sólidos flotantes en las superficies del agua en las cámaras. Vaciado de cámaras y eliminación de lodos formados en el fondo de las mismas. Limpieza de cámaras con agua limpia a presión.
Fuente: Tabla 71 del Adenda			
Posibles problemas de operación en el filtro parabólico			



Problema	Causa	Solución
Olores en torno al filtro	Los sólidos no se retiran con frecuencia suficiente Acumulación de sólidos en zonas sensibles del filtro parabólico	Aumento de la frecuencia de limpieza del filtro Desmontaje de pantalla filtrante, limpieza con agua a presión, limpieza del interior del equipo con agua a presión, desmontaje de conducciones y limpieza.
El efluente llega hasta la recogida de sólidos	La pantalla filtrante está obturada en su mayor parte	Desmontaje de la pantalla y limpieza con agua a presión. Si la pantalla está muy deteriorada, renovación.

Fuente: Tabla 72 del Adenda

Posibles problemas de operación en el Biofiltro

Problema	Causa	Solución
Tras varias semanas de funcionamiento, el afluente sigue siendo de color amarillo	El color amarillo es debido al contenido en finos de la viruta de madera, así como de los taninos que la misma contiene. Es posible que, si el caudal de tratamiento no es muy abundante, la eliminación de los mismos se prolongue más tiempo de lo normal (2-3 semanas).	No se trata de un verdadero problema, ya que con la estabilización del lecho esto deja de ocurrir.
Los rendimientos de eliminación de contaminantes durante las primeras semanas no son satisfactorios.	La comunidad biológica puede tener tiempos variables para la adaptación al efluente. En las primeras semanas, con la nueva viruta, puede producirse un incremento de la DQO en el afluente	En la inoculación es muy recomendable utilizar individuos que se encuentren acostumbrados al tipo de efluente a tratar, es decir, extraídos de una planta de tratamiento de aguas servidas. La situación acaba por normalizarse autónomamente, con la adaptación de la comunidad al residuo.
Los rendimientos de eliminación de contaminantes, estando la planta en funcionamiento, no son satisfactorios	El caudal tratado es superior al caudal de proyecto. La comunidad biológica no posee la rapidez suficiente para eliminar todos los contaminantes existentes en el efluente.	Reducción del caudal tratado en el efluente, en caso de ser posible. Construcción de una ampliación de la planta de tratamiento acorde al caudal a tratar.



Problema	Causa	Solución
El Biofiltro presenta malos olores	Mala aireación del lecho, que provoca una descomposición anaerobia de la materia orgánica. Las conducciones de extracción del efluente filtrado se encuentran obstruidas. Las conducciones de aireación del sistema se encuentran obstruidas, no permitiendo una buena circulación del aire.	Volteo del lecho mediante horqueta, para airearlo y eliminar zonas de anaerobiosis. Limpieza y desobstrucción de conducciones mediante varillas y/o agua a presión.
Han aparecido lombrices en la superficie del lecho	El efluente no es adecuado para las lombrices por tener un pH fuera de rango El efluente no es adecuado para las lombrices por tener una temperatura demasiado elevada. El lecho posee una temperatura elevada en exceso por una insolación excesiva.	Regular el pH del efluente antes de su entrada en el BioFiltro, mediante la dosificación de aditivos, en un rango que va entre 5,5 y 8, siendo el ideal en torno a 6. Regulación de la temp. del afluente y del lecho mediante la instalación de zonas de sombra que permitan la ventilación, como mallas raschell. Se recomienda que la temperatura en los primeros 10 cm del lecho nunca superior a 35°C. Instalación de un estanque de acumulación que permita la regulación temp. del efluente.
Los regadores se obstruyen con frecuencia	Están siendo arrastrados sólidos.	Realizar labores de mantenimiento en el pretratamiento (CE1, filtro parabólico, CE2) para eliminar exceso de lodos. Instalación de filtros en la aspiración del sistema de bombeo.
No sé si existen suficientes lombrices en el lecho para tratar el afluente	La comunidad biológica se autorregula en función de la carga orgánica del afluente, por lo que siempre se adapta al mismo sin necesidad de que se lleve a cabo ninguna actuación concreta por parte del usuario.	En general no es necesario realizar ninguna acción. En caso de que el número de individuos sea bajo debido a alguna incidencia (efluente tóxico, por ejemplo), es recomendable realizar una nueva inoculación para reestablecer cuanto antes el proceso de tratamiento.

Fuente: Tabla 73 del Adenda

Plan de Mantenimiento y Limpieza del Biofiltro

Unidad: Lecho biológico
Descripción del proceso
El Biofiltro consiste en un lecho formado por un medio sumamente permeable al que se adhieren los microorganismos y las lombrices y a través del cual se filtra el agua residual. La materia orgánica presente en el agua residual es retenida y degradada por una población de microorganismos y lombrices adherida al medio. Dicha materia orgánica es adsorbida sobre la película biológica o capa de humus, en cuyas capas externas es degradada por los microorganismos aerobios y lombrices. La materia orgánica que logra pasar la primera capa del Biofiltro (humus) es posteriormente degradada por los microorganismos anaerobios de la capa de viruta y chip de madera. La última capa de piedras funciona como un filtro percolador de baja tasa. Los microorganismos adheridos a este medio son aeróbicos, ya que el Biofiltro posee en su parte inferior un doble fondo, que permite una rápida evacuación del agua tratada y también una oxigenación por la parte inferior del sistema.
Procedimiento de trabajo



La labor principal a realizar en los lechos es el volteo de la capa de humus. Esta labor se realiza semanalmente en forma simple con una horqueta y el objetivo es dejar el humus desmenuzado y uniformemente distribuido sobre la superficie disponible, permitiendo así que la población de lombrices encuentre un medio esponjado y oxigenado, ideal para su desarrollo biológico aerobio. Es posible que se acumulen pozas de aguas en algunos sectores, por lo que se recomienda horquetear y dejar la superficie lo más pareja posible. Se horqueteará siempre que aparezcan estas pozas, para eliminarlas en lo posible.

Cabe mencionar que el horqueteo corresponde sólo la capa superficial del Biofiltro, introduciendo la horqueta entre 20 y 25 cm desde la superficie y dando vuelta. La frecuencia de esta actividad debe ser semanal, a menos que visualmente se encuentre con pozas o encostramiento de la superficie. En este caso resulta obligatorio el uso de implementos de seguridad por parte del operador, ya que estará en contacto directo con agua servida sin tratar.

En la superficie del Biofiltro pueden crecer plantas, malezas o pastos, dada la generosidad del medio filtrante. No se debe dejar que esto ocurra, y de debe sacar de raíz cualquier vegetal que crezca en la superficie del filtro. Si ocurre lo anteriormente señalado, las raíces del vegetal, hace que el filtro se endurezca, permeabilizándolo y quitándole eficiencia al sistema.

Con cierta frecuencia se deberá proceder al retiro del humus de la superficie del Biofiltro, con una periodicidad que dependerá de diversos factores como el clima o las características del afluente a tratar. Esta frecuencia será determinada por un técnico de Biofiltro, y podrá estar comprendida entre los 2 y los 4 años. La manera de retiro es la siguiente: primeramente, se deberá dejar de regar un sector del Biofiltro para que las lombrices emigren hacia los lugares otros sectores húmedos del sistema durante un par de días, luego se horquetea 20 cm de superficie de filtro para que las lombrices que puedan quedar se entierren, posteriormente se procede a retirar el humus y rellenar con viruta nueva. Sobre la viruta nueva se realizará un inóculo de unos 10 cm del humus retirado, para favorecer la repoblación de la nueva viruta por parte de la comunidad biológica.

Esta operación se debe realizar en época de menores caudales en la planta (probablemente invierno). Para tal operación no es necesario paralizar el módulo completo, ya que puede sectorizarse, cerrando el paso al 50% de los regadores instalados, quedando con el restante de la planta operativa. En la zona cerrada se lleva a cabo el cambio de viruta, operación que se extenderá a como mucho durante una semana. Realizado el cambio en el sector, se reactiva el flujo en el mismo, pudiendo comenzarse con la renovación de la viruta de la parte restante del módulo en mantención.

Es importante que el nivel de relleno del filtro de mantenga constante, es sabido que la viruta tiene un proceso de "esponjamiento", por lo tenderán a compactarse bajando el nivel del relleno. Por lo tanto, al rellenar el filtro, se recomienda ubicar la cantidad de viruta, entre un 25 y un 30 por ciento más que el volumen real.

Un parámetro importante a señalar es acerca del espesor de la capa de viruta que debe tener el Biofiltro. Debido al esponjamiento, se espera que el nivel inicial descienda durante las primeras semanas unos 20 a 30 cm de espesor, hecho por el cual se puso mayor una mayor cantidad de viruta al momento de rellenar el filtro. Posteriormente la viruta se transformará en humus y de la misma manera bajará un porcentaje menor la densidad del mismo, para lo cual se recomienda mantener un espesor ideal de 70 cm de viruta.

Cronograma de ejecución de las actividades, temporalidad y manejo.

Diaria	Semanal	Trimestral	Semestral	Anual
-	Chequeo de funcionamiento y eliminación de pozas Horqueteo del lecho.	Limpieza de sistema de irrigación y drenaje. Cámaras de inspección.	-	Renovación de viruta.

Transporte y disposición residuos

Se estima que durante las mantenciones efectuadas en la PTAS, se generará un aproximado de 15 Kg de residuos por mantención/semanal, el cual será trasladado mediante transportista autorizado a destinatario final autorizado.

Cabe señalar que el humus que se genera en el Biofiltro se basa en la viruta depositada en el mismo con el inicio de su actividad más toda la materia orgánica que ha sido fijada al lecho a través de la actividad de la comunidad biológica, incluyendo las propias bacterias y lombrices. En el momento en que dicho humus se extraiga del Biofiltro, debe ser acopiado en caballones durante un plazo de al menos dos meses, aunque el proceso dependerá de las condiciones climáticas existentes, a objeto de que se produzca la estabilización de la materia orgánica y la desecación del humus. Finalizado dicho plazo, el producto resultante puede ser tamizado y clasificado por tamaño, en función de su posterior destino; el tamizado también permite la separación de las lombrices del sustrato, pudiendo ser devueltas al Biofiltro con el nuevo sustrato.

Fuente: Tabla 13 del Adenda Complementaria

Plan de Mantención y Limpieza de Cámara de Rejas



Unidad: Cámara de Rejas				
Descripción del proceso				
El agua servida es conducida desde la cámara de descarga hasta este estanque llamado cámara de rejas, el cual cumple la función de retener los sólidos gruesos que contenga el afluente, a través de un sistema de rejas que no permite su paso. La cámara de reja está conformada en hormigón armado, con una pendiente descendente en el sentido de circulación del agua y descarga en la cámara desarenadora.				
Procedimiento de trabajo				
La operación de la cámara de reja consistirá en la eliminación de los sólidos retenidos en la reja. Esta eliminación se realizará diariamente, o en caso de existir gran cantidad de sólidos, se retirarán con tanta frecuencia como sea necesario para evitar la aparición de malos olores. Dado que la reja extrae los sólidos de la cámara, pero manualmente se hará la rotación de unas minis "garras" con las que cuenta la reja para subir los sólidos retenidos y depositarlos en un contenedor, la operación consistirá en la disposición de dichos sólidos en un gestor de residuos y la limpieza de la reja. Se vigilará que el contenedor no quede lleno para evitar que el chute del equipo quede obstruido. Trimestralmente se realizará una limpieza mediante la eliminación de los posibles sólidos retenidos en el fondo de la cámara a través de una bomba sumergible portátil. Posteriormente se procederá a la limpieza de las paredes y la reja mediante agua limpia a presión. En cuanto a la mantención del equipo automático, se seguirá lo especificado por el fabricante en el manual específico del mismo.				
Cronograma de ejecución de las actividades, temporalidad y manejo.				
Diaria	Semanal	Trimestral	Semestral	Bienal
- Extracción de sólidos retenidos. - Chequeo frecuencia de limpieza de la reja.	- Verificar sistema de seguridad de reja. - Verificar que no hay material atascado en la reja.	- Vaciado y limpieza con agua a presión. - Lubricar cojinetes.	- Verificar tornillos y soldaduras. - Verificar estado cojinetes. - Verificar nivel de aceite - Verificar cableado.	Sustituir aceite del reductor.
Transporte y disposición residuos				
Se estima que, durante las mantenciones efectuadas en la PTAS, se generará un aproximado de 15 Kg de residuos por mantención/semanal (incluyendo todas las unidades), el cual será trasladado mediante transportista autorizado a destinatario final autorizado.				

Fuente: Tabla 20 del Adenda Complementaria

Plan de Mantención y Limpieza Desarenador

Unidad: Desarenador				
Descripción del proceso				
El desarenador permite la retención de aquellos sólidos de tamaño medio o pequeño que pueden afectar el funcionamiento de los distintos equipos y elementos de la PTAS. Esta retención se realizará mediante decantación, al reducir la velocidad del flujo por circular a través de un canal de sección variable. Se espera la retención de aquellos sólidos sedimentables que posean un diámetro mayor o igual a 0,5 mm.				
Procedimiento de trabajo				
El desarenador no requiere de actividades de operación, ya que trabaja por gravedad y no necesita la intervención del operador de la planta para que funcione adecuadamente. En cuanto a la mantención, trimestralmente se realizará una limpieza mediante la eliminación de los posibles sólidos retenidos en el fondo de la cámara a través de una bomba sumergible portátil, o manualmente mediante una pala. Posteriormente se procederá a la limpieza de las paredes mediante agua limpia a presión.				
Cronograma de ejecución de las actividades, temporalidad y manejo.				
Diaria	Semanal	Trimestral	Semestral	Bienal
-	Eliminación de flotantes	Vaciado y limpieza con agua a presión.	-	-
Transporte y disposición residuos				
Se estima que, durante las mantenciones efectuadas en la PTAS, se generará un aproximado de 15 Kg de residuos por mantención/semanal (incluyendo todas las unidades), el cual será trasladado mediante transportista autorizado a destinatario final autorizado.				

Fuente: Tabla 21 del Adenda Complementaria

Plan de Mantención y Limpieza Cámara elevadora, afluente Peas



Unidad: Cámara elevadora, afluente Peas**Descripción del proceso**

El agua servida es conducida desde la cámara desarenadora hasta este estanque llamado planta elevadora, la cual cumple la función de acumular e impulsar del agua hacia el filtro parabólico. En esta planta elevadora dispone de tres bombas sumergibles, para enviar el agua a la siguiente unidad de tratamiento. El funcionamiento de las bombas es automatizado mediante un sensor de control de nivel, el cual envía la señal eléctrica a la bomba indicando la puesta en marcha del bombeo o la detención del mismo, según sea el nivel de agua en la planta elevadora. Las bombas no funcionan simultáneamente las tres, solo funcionan dos, encontrándose dos operativas mientras la otra permanece en reserva, debiendo alternarse su funcionamiento con periodicidad automáticamente. La impulsión dispone de un retorno que devuelve el agua a la cámara. Este retorno puede ser utilizado para regular el caudal que llega a la unidad compacta, así como para evitar paso de flujo por el ~~retorno~~ que va hacia la unidad compacta en caso de reparaciones y/o revisiones.

Para el control del funcionamiento del sistema de bombeo se dispone de un cuadro eléctrico de control, el cual regula las partidas y paradas a través de un sistema de sensores de nivel en el estanque, que detiene la impulsión cuando el nivel es demasiado bajo, y lo activa de manera permanente cuando el nivel es demasiado alto.

Procedimiento de trabajo

La operación de las cámaras elevadoras consistirá en la verificación del correcto funcionamiento del sistema de bombeo, ya que el funcionamiento de las bombas es automático. Además, se alternan automáticamente las bombas, para evitar la sobrecarga de la bomba en funcionamiento y el deterioro por inactividad de la bomba de reserva. Además, se deberá verificar que el sensor de nivel que activa la bomba de reserva en caso de falla de la bomba principal.

Las cámaras elevadoras funcionan de acuerdo con la siguiente lógica:

- Arranque: Cuando el nivel de agua servida en la cámara es suficiente y en ese instante se le entrega a la bomba, por medio del sensor de nivel, la señal de partida.
- Parada: Cuando el agua del estanque desciende hasta cierto punto, el sensor de nivel abre el circuito y la bomba se detiene. La bomba de mantiene detenida mientras se acumula el agua dentro de la planta elevadora, hasta alcanzar de nuevo el nivel de funcionamiento y comenzar en ese momento de nuevo la operación.

Las siguientes recomendaciones operativas están descritas en función del esquema de válvulas de la planta elevadora de agua no tratada que se entrega a continuación.

- Si la bomba de impulsión fallara se debe recurrir a cualquier otra de repuesto, que permita que la operación de la planta no se detenga. Como ya se ha comentado, se ha dotado a la cámara de dos o tres bombas, para que siempre haya otra de reserva. El funcionamiento de las bombas se alternará automáticamente, para favorecer que ninguna de ellas sufra degradación por inactividad.
- El sistema de válvulas dispone de un retorno que devuelve el agua a la cámara. Este retorno puede ser utilizado para regular el caudal que llega al filtro parabólico, así como para favorecer la desagregación de los sólidos que puedan quedar retenidos en el canastillo.
- La periodicidad de la mantención preventiva de las bombas se deberá realizar cada 12 meses.
- Se recomienda llevar un control del mantenimiento que se le hace a la bomba.

En cuanto a la mantención del conjunto, se deberá semanalmente vaciar los sólidos atrapados en el canastillo inicial y hacer limpieza ~~del mismo~~, se realizará una limpieza trimestral de la cámara, mediante la eliminación de los posibles sólidos retenidos en el fondo de la misma a través de una bomba sumergible portátil, o de manera manual. Posteriormente se procederá a la limpieza de las paredes mediante agua limpia a presión. Semestralmente se chequeará que los aliviaderos se encuentran limpios y listos para operar, en caso de que resultara necesario.

También se realizará una limpieza de la bomba, chequeando su estado exterior, y se comprobará el estado del interruptor de nivel. Se tendrá precaución en la limpieza de la cámara, ya que es un lugar propicio para la acumulación de gases tóxicos como en ácido sulfhídrico. Este gas desplaza al oxígeno, por lo que cualquier persona que acceda a la cámara sin los medios oportunos puede sufrir asfixia.

Cronograma de ejecución de las actividades, temporalidad y manejo.

Diaria	Semanal	Trimestral	Semestral	Bienal
-	Eliminación de flotantes Alternar bombas.	Vaciado y limpieza con agua a presión. Chequeo de bombas.	-	-

Transporte y disposición residuos

Se estima que, durante las mantenciones efectuadas en la PTAS, se generará un aproximado de 15 Kg de residuos por mantención/semanal (incluyendo todas las unidades), el cual será trasladado mediante trasportista autorizado a destinatario final autorizado.

Fuente: Tabla 22 del Adenda Complementaria

Plan de Mantención y Limpieza Filtro parabólico



Unidad: Filtro parabólico				
Descripción del proceso				
El filtro parabólico es utilizado para separar los sólidos de pequeño tamaño del efluente. El filtro parabólico se encuentra fabricado en acero inoxidable. El separador de sólidos consiste en una rejilla con retención de sólidos de tamaño mayor de 1 mm. La forma de la pantalla filtrante permite el deslizamiento de los sólidos a lo largo de la rejilla, facilitando con ello el vertido de los mismos a un contenedor de residuos.				
Procedimiento de trabajo				
El filtro parabólico funcionará en paralelo con la impulsión desde la cámara elevadora 1, es decir, cuando la cámara 1 impulse agua, el filtro parabólico iniciará su funcionamiento para mejorar la separación de sólidos. El equipo funciona de manera automática por gravedad. El componente básico de la operación del filtro parabólico consiste en la retirada de los sólidos separados del afluente. Es importante realizar esta operación con frecuencia, ya que dichos sólidos pueden degradarse, generando malos olores. Lo ideal es limpiar los sólidos retenidos semanalmente. En cuanto al mantenimiento, trimestralmente, se revisará que el equipo está estructuralmente en buenas condiciones. Se desmontará la pantalla filtrante y se limpiará con agua a presión. Se comprobarán uniones y anclajes, ajustándolos. Se cuidará que no existan zonas con corrosión en el equipo; en caso de existir, se eliminará el óxido y se aplicará algún tipo de imprimación protectora. Se desmontarán las conducciones que dan al filtro para comprobar que no existen acumulaciones de material que puedan obstruirlas.				
Cronograma de ejecución de las actividades, temporalidad y manejo.				
Diaria	Semanal	Trimestral	Semestral	Bienal
-	Extracción de sólidos retenidos	Mantenimiento general del equipo	-	-
Transporte y disposición residuos				
Se estima que, durante las mantenciones efectuadas en la PTAS, se generará un aproximado de 15 Kg de residuos por mantención/semanal (incluyendo todas las unidades), el cual será trasladado mediante trasportista autorizado a destinatario final autorizado.				

Fuente: Tabla 23 del Adenda Complementaria

Plan de Mantención y Limpieza Estanque Ecuallizador

Unidad: Estanque ecualizador				
Descripción del proceso				
A éste llega el afluente sin sólidos extraído del filtro parabólico, lo acumula y lo impulsa mediante un sistema de bombeo hacia el lecho biológico. En este caso, para regular los ciclos de riego, el funcionamiento de las bombas es regulado mediante temporizador, además de mediante los sensores de nivel.				
Procedimiento de trabajo				
En cualquier caso, se chequearán constantemente las características del afluente, observando aspectos básicos como el color, olor, cantidad y características de los sólidos presentes y pH. En caso de que se detecten parámetros en el agua que puedan desestabilizar el proceso, se hará uso de la capacidad de buffer de los distintos estanques para almacenarlo y homogeneizarlo en la medida de lo posible. En caso de que no pueda ser así, el agua desestabilizante será cargado en cisternas y dispuesto en un gestor autorizado de residuos. En el otro extremo, en caso de que el afluente dispusiese de una baja carga orgánica, no existe problema ya que la comunidad biológica de los lechos se adapta fácilmente a las condiciones del residuo a tratar, regulándose la población de individuos automáticamente en función del "alimento" disponible en el afluente.				
Cronograma de ejecución de las actividades, temporalidad y manejo.				
Diaria	Semanal	Trimestral	Semestral	Bienal
-	Mantenimiento general del equipo	-	-	-
Transporte y disposición residuos				
Se estima que, durante las mantenciones efectuadas en la PTAS, se generará un aproximado de 15 Kg de residuos por mantención/semanal (incluyendo todas las unidades), el cual será trasladado mediante trasportista autorizado a destinatario final autorizado.				

Fuente: Tabla 24 del Adenda Complementaria

Plan de Mantención y Limpieza Lecho biológico



	Unidad: Lecho biológico Descripción del proceso El agua servida proveniente de la unidad compacta es distribuida sobre el lecho biológico mediante un sistema hidráulico, el cual permite un riego por aspersión homogéneo en la superficie del filtro. Este sistema de tratamiento de aguas servidas y residuos industriales líquidos orgánicos es denominado sistema BIDA® (Biofiltro Dinámico Aeróbico). Dinámico debido a que el medio filtrante se encuentra en constante transformación, ya que las lombrices que habitan en él siempre están en movimiento. Este tipo de lombriz tiene como características ser muy gregarias, permitiendo acumular una gran cantidad de ellas en una superficie reducida, las cuales con su permanente movimiento impiden que se colmate el filtro. A parte de existir lombrices en el medio filtrante, también hay una gran variedad de organismos unicelulares (bacterias). Se denomina Aeróbico, ya que los organismos que se encuentran en este medio necesitan oxígeno para degradar la materia orgánica proveniente en el agua servida y así transformarla en agua y CO₂. El Biofiltro Aeróbico y Dinámico de naturaleza orgánica está compuesto de un medio filtrante y un soporte. El medio filtrante es una capa de humus, en el cual habitan en mancomunidad microorganismos y lombrices. El soporte está constituido por tres capas, la primera de ellas es de viruta, luego una capa geotextil y grava, sobre un doble fondo que permite la recogida del efluente tratado. El medio filtrante tiene una característica muy importante, que diferencia este filtro de los demás: este medio nunca se colmata, debido a que las lombrices constantemente se están moviendo y haciendo canales en el humus. Esto permite que el medio filtrante siempre este poroso y permeable. Los materiales sólidos orgánicos proveniente en el agua servida, que colmatan o tapan otros filtros, en este caso son digeridos por las lombrices. En el medio filtrante se genera una amplia flora bacteriana, que permite obtener una gran remoción de la contaminación. Se logran reducir los siguientes índices en aguas servidas: 95% de la DBO₅, 90% de Sólidos Suspendidos Totales. El relleno del lecho que está constituido de viruta y chip de madera tiene como finalidad principal servir de alimento a las lombrices en el eventual caso que la carga contaminante del afluente no sea suficiente. La viruta y chip sirve de alimento a las lombrices debido a que con el tiempo se degrada por la acción de los microorganismos. El Biofiltro degrada la totalidad de los sólidos orgánicos proveniente en el agua contaminada, sin producir lodos inestables como el resto de los tratamientos tradicionales. Procedimiento de trabajo La labor principal a realizar en los lechos es el volteo de la capa de humus. Esta labor se realiza semanalmente en forma simple con una horqueta y el objetivo es dejar el humus desmenuzado y uniformemente distribuido sobre la superficie disponible, permitiendo así que la población de lombrices encuentre un medio esponjado y oxigenado, ideal para su desarrollo biológico aerobio. Es posible que se acumulen pozas de aguas en algunos sectores, por lo que se recomienda horquetear y dejar la superficie lo más pareja posible. Se horqueteará siempre que aparezcan estas pozas, para eliminarlas en lo posible. Cabe mencionar que el horqueteo corresponde sólo la capa superficial del Biofiltro, introduciendo la horqueta entre 20 y 25 cm desde la superficie y dando vuelta. La frecuencia de esta actividad debe ser semanal, a menos que visualmente se encuentre con pozas o encostramiento de la superficie. En este caso resulta obligatorio el uso de implementos de seguridad por parte del operador, ya que estará en contacto directo con agua servida sin tratar. En la superficie del Biofiltro pueden crecer plantas, malezas o pastos, dada la generosidad del medio filtrante. No se debe dejar que esto ocurra, y de debe sacar de raíz cualquier vegetal que crezca en la superficie del filtro. Si ocurre lo anteriormente señalado, las raíces del vegetal, hace que el filtro se endurezca, permeabilizándolo y quitándole eficiencia al sistema. Con cierta frecuencia se deberá proceder al retiro del humus de la superficie del Biofiltro, con una periodicidad que dependerá de diversos factores como el clima o las características del afluente a tratar. Esta frecuencia será determinada por un técnico de Biofiltro, y podrá estar comprendida entre los 2 y los 4 años. La manera de retiro es la siguiente: primeramente, se deberá dejar de regar un sector del Biofiltro para que las lombrices emigren hacia los lugares otros sectores húmedos del sistema durante un par de días, luego se horquetea 20 cm de superficie de filtro para que las lombrices que puedan quedar se entierren, posteriormente se procede a retirar el humus y rellenar con viruta nueva. Sobre la viruta nueva se realizará un inóculo de unos 10 cm del humus retirado, para favorecer la repoblación de la nueva viruta por parte de la comunidad biológica. Esta operación se debe realizar en época de menores caudales en la planta (probablemente invierno). Para tal operación no es necesario paralizar el módulo completo, ya que puede sectorizarse, cerrando el paso al 50% de los regadores instalados, quedando con el restante de la planta operativa. En la zona cerrada se lleva a cabo el cambio de viruta, operación que se extenderá a como mucho durante una semana. Realizado el cambio en el sector, se reactiva el flujo en el mismo, pudiendo comenzarse con la renovación de la viruta de la parte restante del módulo en mantención. Es importante que el nivel de relleno del filtro de mantenga constante, es sabido que la viruta tiene un proceso de "esponjamiento", por lo tenderán a compactarse bajando el nivel del relleno. Por lo tanto, al rellenar el filtro, se recomienda ubicar la cantidad de viruta, entre un 25 y un 30 por ciento más que el volumen real. Un parámetro importante a señalar es acerca del espesor de la capa de viruta que debe tener el Biofiltro. Debido al esponjamiento, se espera que el nivel inicial descienda durante las primeras semanas unos 20 a 30 cm de espesor, hecho por el cual se puso mayor una mayor cantidad de viruta al momento de rellenar el filtro. Posteriormente la viruta se transformará en humus y de la misma manera bajará un porcentaje menor la densidad del mismo, para lo cual se recomienda mantener un espesor ideal de 70 cm de viruta.
--	---



Sistema de Riego del Lecho Biológico

La mantención del sistema de riego está sujeta a los sólidos que lleguen a esta instancia, ya sea por la no operación correcta o mala mantención del canastillo. El mantenimiento del sistema ~~parte de~~ la limpieza de los ductos, de manera trimestral. Para ello, se contempla la instalación de "uniones americanas" tanto en la unión de las bombas como en cada brazo de riego al interior del Biofiltro; además se dispone de una tapa gorro en el extremo opuesto del brazo de riego y en la matriz de distribución, lo que permite un fácil acceso a todas las conducciones. Se recomienda una limpieza trimestral de los tubos y componentes, lo cual se debe realizar de la siguiente manera:

- Cortar el funcionamiento de las bombas y trabajar en los momentos de menor descarga de aguas.
- Sacar los tubos de las uniones americanas y la tapa gorro del tubo de distribución central.
- Varillar el interior de los tubos y despegar cualquier sólido que no permita el normal funcionamiento del sistema. Utilizar agua a presión para extraer los posibles sólidos existentes en las conducciones.
- Volver a armar y dejar en funcionamiento el sistema.

La obstrucción de regadores debiera ser mínima gracias a los sistemas de retención de sólidos disponibles en la planta. La mantención del sistema de riego está sujeta a la eficiencia de dichos sistemas de retención, por lo que sugiere esforzarse primeramente en el correcto funcionamiento y operación de ~~los mismos~~ para optimizar el funcionamiento del sistema de irrigación. Sin embargo, en caso de producirse la obstrucción de un regador, se deberá proceder del siguiente modo:

- Esperar que la motobomba deje de funcionar, y desactivar la planta elevadora,
- varillar el regador obstruido con la ayuda de un alambre u otro objeto agudo,
- retirar el material que lo obstruye o retirar el brazo de riego y limpiarlo en forma aparte.

El sistema de riego se debe considerar lo más homogéneo posible sobre el Biofiltro, de tal manera de que cada tubo regador entregue la misma cantidad de agua. Para esto se cuenta con que cada brazo tenga una válvula de corte, con la que se pueda regular la cantidad de agua que venga desde la planta elevadora y su posterior homogenización en cada regador.

Cabe destacar que el agua no debe salpicar a las paredes o fuera del Biofiltro ni tampoco debe entrar en los tubos de ventilación, ya que si ocurre lo anterior existe la posibilidad que esta agua no se trate correctamente.

Cronograma de ejecución de las actividades, temporalidad y manejo.

Diaria	Semanal	Trimestral	Semestral	Bienal
-	Chequeo funcionamiento y	Limpieza de sistema de irrigación y sistema de	-	-
	eliminación de pozas Horqueto del lecho.	drenaje. Cámaras de inspección.		

Transporte y disposición residuos

Se estima que, durante las mantenciones efectuadas en la PTAS, se generará un aproximado de 15 Kg de residuos por mantención/semanal (incluyendo todas las unidades), el cual será trasladado mediante transportista autorizado a destinatario final autorizado.

Fuente: Tabla 25 del Adenda Complementaria

Plan de Mantención y Limpieza Cámara de cloración y cámara de monitoreo



Unidad: Cámara de cloración y cámara de monitoreo				
Descripción del proceso				
Aunque en el lecho biológico se elimina una parte muy significativa de la materia orgánica, en el efluente pueden quedar organismos patógenos que pueden causar la insalubridad del efluente tratado. Es por ello que se dispone de una cámara de contacto para la neutralización de éstos patógenos, además de la retención de sólidos que hayan podido escapar de los lechos, como lombrices o virutas los cuales son atrapados a través de un canastillo con malla. En el clorador se dosificará cloro, el cual es un potente oxidante que neutraliza dicha materia orgánica. Finalizada la residencia, el agua tratada pasa por una cámara de monitoreo, desde la cual será posible tomar muestras de la misma.				
Procedimiento de trabajo				
La cámara tiene como objetivo realizar la desinfección del agua tratada por el sistema y producir un agua libre de microorganismos patógenos, de acuerdo a lo establecido en la norma de aplicación, así como eliminar los subproductos derivados del proceso de cloración. Semanalmente se realizará la eliminación de los distintos elementos flotantes que puedan acumularse en la primera partición de la cámara. Además, la operación de la cámara consiste en la dosificación de compuesto clorado. Los operadores dispondrán de al menos un equipo portátil de medición de cloro libre, tipo Hanna HI 96711 o similar. La medición se realizará diariamente, a objeto de regular la dosificación de cloro, y por tanto el régimen de funcionamiento de la bomba dosificadora. En cuanto al mantenimiento, cada tres meses se realizará una limpieza de las cámaras mediante la extracción del efluente contenido en ella a través de bomba portátil para posteriormente limpiar paredes y fondo del estanque con agua a presión.				
Cronograma de ejecución de las actividades, temporalidad y manejo.				
Diaria	Semanal	Trimestral	Semestral	Bienal
-	- Eliminación de flotantes. - Revisar dosificación de cloro	- Vaciado y limpieza con agua a presión. - Chequeo bomba dosificadora.	-	-
Transporte y disposición residuos				
Se estima que, durante las mantenciones efectuadas en la PTAS, se generará un aproximado de 15 Kg de residuos por mantención/semanal (incluyendo todas las unidades), el cual será trasladado mediante transportista autorizado a destinatario final autorizado.				

Fuente: Tabla 26 del Adenda Complementaria

Plan de Mantención y Limpieza Cámara de reducción de velocidad efluente

Unidad: Cámara de reducción de velocidad efluente				
Descripción del proceso				
Con la finalidad de evitar erosión por la presión del flujo impulsado, se contempla una cámara la cual dispondrá de un acceso de pipa bajo niveles del agua generalmente, y luego con salida por flujo gravitacional, evitando así futuros socavamientos en la base del estero de disposición final de efluente.				
Procedimiento de trabajo				
Esta cámara no requiere de actividades de operación, ya que trabaja por gravedad y no necesita la intervención del operador de la planta para que funcione adecuadamente. En cuanto a la mantención, trimestralmente se realizará una limpieza mediante la eliminación de los posibles sólidos retenidos en el fondo de la cámara a través de una bomba sumergible portátil, o manualmente mediante una pala. Posteriormente se procederá a la limpieza de las paredes mediante agua limpia a presión.				
Cronograma de ejecución de las actividades, temporalidad y manejo.				
Diaria	Semanal	Trimestral	Semestral	Bienal
-	Eliminación de sedimentos	Vaciado y limpieza con agua a presión.	-	-
Transporte y disposición residuos				
Se estima que, durante las mantenciones efectuadas en la PTAS, se generará un aproximado de 15 Kg de residuos por mantención/semanal (incluyendo todas las unidades), el cual será trasladado mediante transportista autorizado a destinatario final autorizado.				

Fuente: Tabla 27 del Adenda Complementaria

Plan de Mantención y Limpieza Sistema de control eléctrico



Unidad: Sistema de control eléctrico				
Descripción del proceso				
El panel de control centraliza y gestiona el sistema de suministro eléctrico de la planta, pudiendo regular desde él la marcha y el paro de los equipos.				
Procedimiento de trabajo				
Se informará al operador de todos aquellos puntos en los que trabaje con conexión a la red de suministro eléctrico, debiendo indicarlo además mediante la señalética correspondiente. Las instalaciones eléctricas, así como los distintos aparatos electrónicos a utilizar, deberán disponer de conexión a tierra. Además, el cuadro eléctrico deberá disponer interruptores diferenciales que protejan al trabajador en caso cortocircuitos y contactos eléctricos. En cuanto a los equipos de protección individual, se dotará al operador de zapatos con suela de goma, así como de gafas y guantes de trabajos eléctricos en caso de que el operador deba realizar dichas tareas. En caso de falla de suministro eléctrico, la planta dispone de capacidad de almacenamiento suficiente para varias horas, lo cual se supone suficiente hasta que se restablezca el suministro.				
Cronograma de ejecución de las actividades, temporalidad y manejo.				
Diaria	Semanal	Trimestral	Semestral	Bienal
-	-	-	Mantenión de cuadro eléctrico.	-
Transporte y disposición residuos				
N/A				

Fuente: Tabla 28 del Adenda Complementaria

A continuación, se indica las cantidades, frecuencia de provisión y lugar de almacenamiento de los insumos a utilizar durante las labores de mantenimiento y operación de la PTAS.

Insumos		Cantidad	Frecuencia de provisión	Lugar de almacenamiento
Productos de Limpieza	Desengrasant e Parabólico	3 L	Trimestral	Locker operador
Líquido para el sistema de desinfección	Tanque IBC Hipoclorito de Sodio	1000 L	Dosificación del estanque: cargarse cumplidos los 5,5 días de funcionamiento continuado.	Tanque IBC en zona de Galpón de impulsión, control y dosificación

Fuente: Tabla 29 del Adenda Complementaria

Se estima que durante las mantenciones efectuadas en la PTAS, se generará un aproximado de 15 Kg de residuos por mantención/semanal (incluyendo todas las unidades), el cual será trasladado mediante transportista autorizado a destinatario final autorizado, por lo que no requiere de espacio de almacenamiento.

4.7.2 Suministros básicos

Tabla 4.7.2 Suministros básicos	
Nombre	Descripción
Agua potable	Se dispondrá de agua potable mediante bidones para el personal que realice mantenciones y/o control de la planta. El personal que realizará las actividades de inspección y mantención dispondrá de un baño de acuerdo con lo establecido en el D.S N.º594/1999, dicho baño se conectará al sistema de tratamiento que se evalúa en la presente DIA. El agua disponible para el abastecimiento de servicios higiénicos



	provenirá de un estanque de 3000 L suministrado mediante servicio autorizado de agua potable. Dicha agua también será usada para la limpieza de filtros, que a su vez también serán conducidas al sistema de tratamiento que se evalúa en la presente DIA. Mientras que, para el agua potable bebestible, se dispondrá de agua potable mediante bidones para el personal que realice mantenciones y/o control de la planta.
Agua industrial	No se considera el uso de agua industrial en la operación del Proyecto.
Servicios higiénicos	El personal que realizará las actividades de inspección y mantención dispondrá de un baño de acuerdo con lo establecido en el D.S N.º594/1999, dicho baño se conectará al sistema de tratamiento que se evalúa en la presente DIA.
Combustible	Se tiene en consideración para el diseño, el abastecimiento de energía desde la comunidad, por lo que no debieran generarse cortes eléctricos de mayor relevancia. No obstante, dado que el punto crítico sería únicamente la planta elevadora, TODA la PTAS contará con grupo electrógeno para casos de fallas eléctricas poder continuar funcionando. Para la etapa de operación, se realizó el cálculo con 1 grupo electrógeno de 40 kW, cuyo uso de estima en 60 horas anuales. En donde se estima un uso de mínimo 1 bidón de 20 L, para almacenar combustible del generador, el cual será almacenado dentro de la Bodega de Materiales durante dicha fase. Cabe señalar que el generador además estará configurado con su propio estanque de almacenamiento. Por otro lado, en el caso de algún derrame y/o fuga de hidrocarburo, el proponente cuenta con un Plan de Contingencia y Emergencias, en donde se presenta el “Riesgo ante Derrame de Sustancias y/o Residuos Peligrosos” En el Anexo 4.1 del Adenda se presenta dicho plan actualizado.
Alimentación	Los trabajadores, durante la etapa de operación, no contarán con un lugar para consumo de alimentos (casino), esto lo realizarán fuera del proyecto, en un recinto autorizado dentro de la comuna.
Alojamiento	Como es un sistema remoto e inteligente lo cual funciona bajo telemetría, es posible que de forma remota se puedan subsanar y reparar la mayor parte de los problemas que pueda tener la PTAs en su operación, sin embargo, en caso de existir problemas por recambio de algún equipo, serán los trabajadores encargados de realizar el mantenimiento.
Energía eléctrica	El proyecto se conectará al sistema público de energía eléctrica mediante un empalme simple.
Transporte	Las actividades de transporte no forman parte del Proyecto. De ser necesario, estas serán subcontratadas a empresas de transportes que cuenten con las autorizaciones vigentes respecto al servicio contratado.



A continuación, se detalla el flujo de vehículos durante la fase de operación del Proyecto:

Tránsito y funcionamiento de vehículos al interior del Proyecto

Tipo de vehículo/maquinaria	Cantidad máxima	Actividad	Flujo (Viajes/fase)	Distancia recorrida (km/fase)	Tiempo de operación (h/mes)
Camioneta	1	Transporte de personal	240	230,4	-
Furgón	1	Agua potable	12	11,16	-
Camión Tolva	1	Residuos no peligrosos	4	142,08	-
		Residuos domiciliarios	144		

Fuente: Tabla 43 del Adenda

Rutas pavimentadas contempladas en la fase de operación del Proyecto

Ruta	Destino	Flujo vehicular	Distancia (km)		viajes
			ida	ida y vuelta	
Graneros	C. Jose M Causiño; H-18; H17; H-15-G	B	8,5	17	736
Total			8,5	17	133
Relleno Sanitario	H-15-G; Av. La Compañía	B	11,8	24	
	Panamericana Sur (Ex Ruta 5)	C	7,2	14	
	H-35	B	6,6	13	
Total			25,6	51	869
			Total		

Fuente: Tabla 47 del Adenda

4.7.3 Productos generados

Tabla 4.7.3 Productos generados

Nombre	Descripción																				
Cuantificación y la forma de manejo de los productos generados, así como el transporte considerado para su entrega o despacho	El Proyecto no generará productos, el proyecto considera el tratamiento de las aguas provenientes de 5.040 habitantes en un horizonte de 20 años.																				
	Los caudales que tratará la planta se resumen en la siguiente tabla																				
	<table><tr><th>Parámetro</th><th>Valor</th><th>Descripción</th></tr><tr><td>Qm (l/s) =</td><td>7,875</td><td>Caudal medio</td></tr><tr><td>Qm (m3/d) =</td><td>680,400</td><td>Caudal medio</td></tr><tr><td>Qmax (l/s) =</td><td>25,529</td><td>Caudal punta</td></tr></table>	Parámetro	Valor	Descripción	Qm (l/s) =	7,875	Caudal medio	Qm (m3/d) =	680,400	Caudal medio	Qmax (l/s) =	25,529	Caudal punta								
	Parámetro	Valor	Descripción																		
	Qm (l/s) =	7,875	Caudal medio																		
Qm (m3/d) =	680,400	Caudal medio																			
Qmax (l/s) =	25,529	Caudal punta																			
Se consideran los parámetros más significativos para la caracterización del efluente. En cuanto al efluente, dado que será descargado a un cauce superficial, será de aplicación lo establecido en la Tabla N°1 del Decreto Supremo 90/2001. Esto queda reflejado en siguiente tabla.																					
<table><tr><th>Parámetro</th><th>Unidad</th><th>Valor</th></tr><tr><td>NT</td><td>mg/l</td><td>50</td></tr><tr><td>PT</td><td>mg/l</td><td>10</td></tr><tr><td>Aceites y grasas</td><td>mg/l</td><td>20</td></tr><tr><td>DBO₅</td><td>mg/l</td><td>35</td></tr><tr><td>SST</td><td>mg/l</td><td>80</td></tr><tr><td>E. Coli</td><td>(NMP/100 ml)</td><td>1.000</td></tr></table>	Parámetro	Unidad	Valor	NT	mg/l	50	PT	mg/l	10	Aceites y grasas	mg/l	20	DBO ₅	mg/l	35	SST	mg/l	80	E. Coli	(NMP/100 ml)	1.000
Parámetro	Unidad	Valor																			
NT	mg/l	50																			
PT	mg/l	10																			
Aceites y grasas	mg/l	20																			
DBO ₅	mg/l	35																			
SST	mg/l	80																			
E. Coli	(NMP/100 ml)	1.000																			



4.7.4 Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar

Tabla 4.7.4 Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar

Nombre	Descripción
Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar	No se considera extracción o explotación de recursos naturales renovables en esta fase del proyecto, el proyecto considera el tratamiento de aguas servidas, por lo que se descarta la utilización de recursos naturales.

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																															
MP10, MP2.5, CO, NOx, SO2, COV	En la siguiente tabla se presentan las distintas actividades emisoras durante la Fase de Operación, junto a los contaminantes que conlleva el Proyecto.																															
	<table><tr><th>Etap</th><th>Actividad</th><th>Tipo de emisión</th><th>Fuente</th><th>Contaminantes</th></tr><tr><td rowspan="4">Operación</td><td>Resuspensión por tránsito de vehículos caminos no pavimentados</td><td>Directa</td><td>Móvil</td><td rowspan="2">MP10 - MP2,5 - MPS</td></tr><tr><td>Resuspensión por tránsito de vehículos caminos pavimentados</td><td>Indirecta</td><td>Móvil</td></tr><tr><td>Combustión de maquinaria en ruta</td><td>Indirecta</td><td>Móvil</td><td>MP10 - MP2,5 - NOx - SOx - CO - COV - NH3</td></tr><tr><td>Combustión de grupos electrógenos</td><td>Directa</td><td>Estacionaria puntual</td><td>MP10 - MP2,5 - NOx - SOx - CO - COV - NH3</td></tr></table>	Etap	Actividad	Tipo de emisión	Fuente	Contaminantes	Operación	Resuspensión por tránsito de vehículos caminos no pavimentados	Directa	Móvil	MP10 - MP2,5 - MPS	Resuspensión por tránsito de vehículos caminos pavimentados	Indirecta	Móvil	Combustión de maquinaria en ruta	Indirecta	Móvil	MP10 - MP2,5 - NOx - SOx - CO - COV - NH3	Combustión de grupos electrógenos	Directa	Estacionaria puntual	MP10 - MP2,5 - NOx - SOx - CO - COV - NH3										
	Etap	Actividad	Tipo de emisión	Fuente	Contaminantes																											
	Operación	Resuspensión por tránsito de vehículos caminos no pavimentados	Directa	Móvil	MP10 - MP2,5 - MPS																											
		Resuspensión por tránsito de vehículos caminos pavimentados	Indirecta	Móvil																												
		Combustión de maquinaria en ruta	Indirecta	Móvil	MP10 - MP2,5 - NOx - SOx - CO - COV - NH3																											
		Combustión de grupos electrógenos	Directa	Estacionaria puntual	MP10 - MP2,5 - NOx - SOx - CO - COV - NH3																											
	Fuente: Tabla 2. Actividades generadoras de emisiones, del Anexo 2.1 “Emisiones atmosféricas” de la Adenda Complementaria.																															
	El tránsito vehicular en la Fase de Operación del Proyecto estará principalmente compuesto por vehículos pesados. El flujo de tráfico será esporádico, ya que se considerarán actividades operativas semestrales o anuales.																															
	A continuación, se presenta una tabla que proporciona información sobre las rutas, destinos y distancias en kilómetros (km) que serán transitadas durante la Fase de Operación del Proyecto. Es importante destacar que las rutas no pavimentadas se refieren a la ruta interna al Proyecto, y la ruta interna al Relleno Sanitario La Yesca.																															
<table><tr><th rowspan="2">Ruta</th><th rowspan="2">Destino</th><th rowspan="2">Distancia total c/u viaje</th><th colspan="2">Distancia[km]</th><th colspan="2">D. ida y vuelta [km]</th></tr><tr><th>No Pav</th><th>Pav</th><th>NoPav</th><th>Pav</th></tr><tr><td>Graneros</td><td>Plaza de Armas Graneros – P. La Compañía</td><td>8,99</td><td>0,48</td><td>8,51</td><td>0,96</td><td>17,02</td></tr><tr><td>Relleno Sanitario</td><td>P. La Compañía - Relleno Sanitario la Yesca</td><td>26,56</td><td>0,96</td><td>25,6</td><td>1,92</td><td>51,2</td></tr><tr><td colspan="2">Total</td><td>35,6</td><td>1,8</td><td>34,1</td><td>3,6</td><td>68,2</td></tr></table>	Ruta	Destino	Distancia total c/u viaje	Distancia[km]		D. ida y vuelta [km]		No Pav	Pav	NoPav	Pav	Graneros	Plaza de Armas Graneros – P. La Compañía	8,99	0,48	8,51	0,96	17,02	Relleno Sanitario	P. La Compañía - Relleno Sanitario la Yesca	26,56	0,96	25,6	1,92	51,2	Total		35,6	1,8	34,1	3,6	68,2
Ruta				Destino	Distancia total c/u viaje	Distancia[km]		D. ida y vuelta [km]																								
	No Pav	Pav	NoPav			Pav																										
Graneros	Plaza de Armas Graneros – P. La Compañía	8,99	0,48	8,51	0,96	17,02																										
Relleno Sanitario	P. La Compañía - Relleno Sanitario la Yesca	26,56	0,96	25,6	1,92	51,2																										
Total		35,6	1,8	34,1	3,6	68,2																										
Fuente: Tabla 57. Rutas pavimentadas del Proyecto Fase de Operación, del Anexo 2.1																																



“Emisiones atmosféricas” de la Adenda Complementaria.

No Pavimentada Destino	Distancia (km)	
	ida	ida y vuelta
Ruta interna al proyecto	0,48	0,96
Ruta interna Relleno Sanitario	0,48	0,96
Total	0,96	1,92

Fuente: Tabla 58. Rutas no pavimentadas del Proyecto Fase de Operación, del Anexo 2.1 “Emisiones atmosféricas” de la Adenda Complementaria.

Para más detalles sobre el recorrido de cada ruta, consultar el Apéndice N°2 del Anexo 2.1 “Emisiones atmosféricas”, de la Adenda Complementaria, donde se informa mediante un archivo KMZ las distintas rutas del Proyecto para la Fase de Operación.

El número de viajes varía según tipo de transporte, tipo de vehículo y según ruta transitada. En las siguientes tablas se muestra la cantidad de viajes según material transportado y ruta transitada, y la cantidad de viajes según tipo de vehículos.

Ruta	Transporte	camión	n° viajes	
			c/u	total
Graneros	Humus - Residuos	Tolva	16	256
	Trabajadores	Camioneta	240	
Relleno Sanitario	Residuos domiciliarios	Recolector	144	144

Fuente: Tabla 59. N° de viajes según material transportado y ruta transitada, Fase de Operación, del Anexo 2.1 “Emisiones atmosféricas” de la Adenda Complementaria.

Camión/vehículo	año	mes	semana	día
Recolector	144	12	3	0
Tolva	16	1	0	0
Camioneta	240	20	5	1

Fuente: Tabla 60. N° de viajes según tipo de vehículos Fase de Operación, del Anexo 2.1 “Emisiones atmosféricas” de la Adenda Complementaria.

A continuación, se presenta una tabla resumen comparativa de las emisiones anuales del Proyecto con los límites establecidos en el D.S. N°1/2021 del MMA, que establece el Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O’Higgins.



Etapas		MP ₁₀	MP _{2,5}	MPS	NO _x	SO ₂	NH ₃	CO	COV
Construcción	Sin medida de abatimiento	1,07	0,29	2,73	0,29	0,006	0,00012	0,15	0,024
	Con medida de abatimiento (supresor de polvo)	1,03	0,28	2,62	0,29	0,006	0,00012	0,15	0,024
Límite PDA		1,5	1,0	-	8,0	10	-	-	-
Supera PDA (Sí/no)		No	No	-	No	No	-	-	-
Operación	Sin medida de abatimiento	0,034	0,01	0,148	0,064	0,003	0,00	0,014	0,005
	Con medida de abatimiento (supresor de polvo)	0,028	0,010	0,126	0,064	0,003	0,00	0,014	0,005
Límite PDA (ton/año)		1,5	1,0	-	8,0	10	-	-	-
Supera PDA (Sí/no)		No	No	-	No	No	-	-	-

Fuente: Tabla 80. Comparación con límites señalados en D.S. N°1/2021 MMA – Establece Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins (t/año), del Anexo 2.1 "Emisiones atmosféricas" de la Adenda Complementaria.

En la anterior tabla se visualiza emisiones atmosféricas bajas sin y con acción de abatimiento. Durante la Fase de Operación se realizará una aplicación anual del supresor de polvo.

Como acción de abatimiento, en la Tabla 11.1.1. de este Informe Consolidado se presenta un Compromiso Ambiental Voluntario, denominado "Mantención del camino del Plan de aplicación del supresor de polvo", el cual consistirá en la aplicación de bischofita o similar, de acuerdo con las recomendaciones del proveedor y las condiciones meteorológicas que justifican dicha medida. La preparación de los caminos y el método de aplicación de la bischofita o similar, consiste en:

- Ensayo de laboratorio del terreno y diseño estructural.
- Verificar la Preparación de subrasante.
- Preparación y aplicación de bischofita.
- Mezcla y homogenización del material aplicado.
- Riego superficial de la bischofita o similar.

Las recomendaciones del proveedor involucrarán lo siguiente:

- No se debe regar ni reperfilar la base tratada.
- Evitar el paso de equipos tipo oruga sobre la carpeta una vez tratada.
- Despejar permanentemente todo tipo de material depositado sobre la superficie para evitar la destrucción acelerada del sello superficial.
- Es importante que antes de su manipulación y posterior uso, se lea detalladamente la Hoja de Datos de Seguridad del producto Bischofita o supresor de polvo similar.

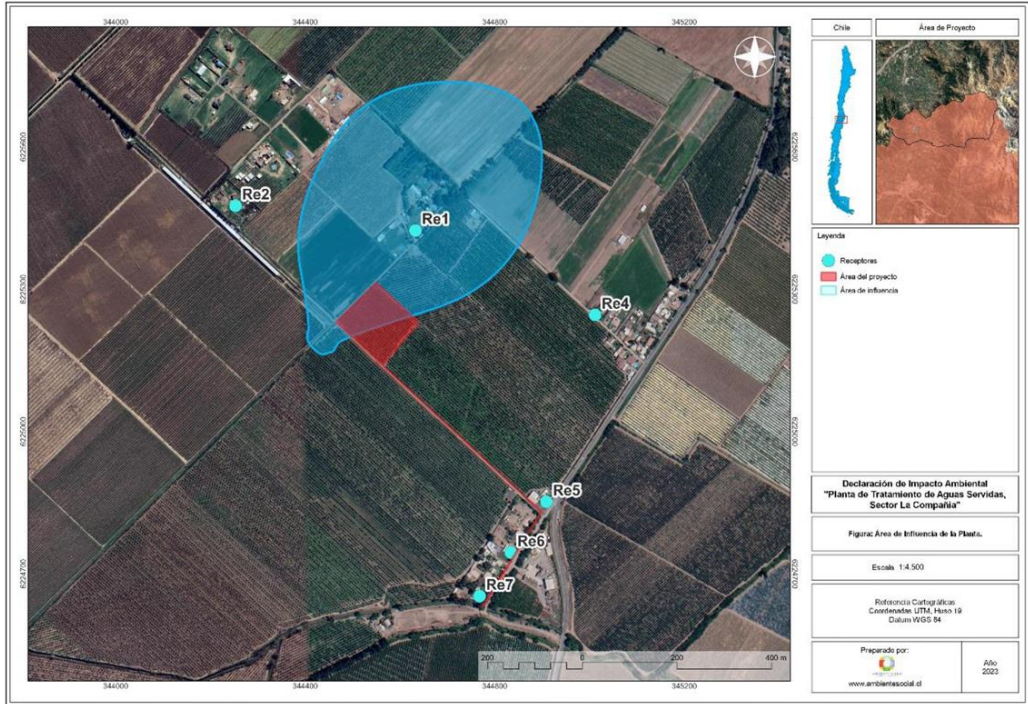
La dosificación dependerá de las condiciones del suelo, las condiciones climáticas imperantes y otros factores del terreno propios del momento en el cual se va a realizar la aplicación. El producto bischofita o similar será aplicado uniformemente en las zonas definidas utilizando un camión aljibe equipado con una barra de riego calibrada. La aplicación se realizará en 2 o más franjas dependiendo del tamaño de la barra de



	riego calibrada equipada en el camión, considerando un traslape entre 10 a 20 cm entre cada línea de riego. Para evitar que el suelo se sature prematuramente o que la solución escurra, la aplicación se realizara entre 3 a 6 pasadas por el mismo punto dependiendo de la capacidad de absorción al momento de la aplicación. Los riegos sucesivos no se realizarán hasta que el riego previo haya penetrado adecuadamente el material de la carpeta de rodado. El material se aplicará diluido en agua de manera de remplazar en hasta un 100% el agua de compactación al estabilizar carpetas granulares (mezcla homogénea en todo el espesor de la base granular). Principales características: - Higroscópico: tiene la capacidad de absorber la humedad del aire cuando la humedad relativa es superior al 32%. - Ligante: liga las partículas finas estabilizando la carpeta de rodadura. - Baja temperatura de congelamiento (-32,8°C): evita la formación de hielo sobre los caminos. - Altamente soluble al agua: lo que facilita su aplicación diluida en el agua de compactación. Cabe destacar, que se considerará una eficiencia de la bischofita o similar de un 85% de abatimiento para el control de MP10 en camino no pavimentado, de acuerdo con lo establecido en el Estudio de Emisiones Atmosféricas y Calidad de Aire (Anexo 2-1 de la Adenda Complementaria). Esta elección del 85% como valor de eficiencia se basa en los resultados obtenidos en el estudio de referencia, “Análisis comparativo de la eficiencia de supresores de polvo mediante el uso del equipo DustMate y el efecto económico para la conservación rutinaria y periódica de carpetas granulares” (Campos & Espinosa, sf.), donde se registró un promedio del 96% para el uso de bischofita utilizada tanto en estabilización como cumpliendo funciones de supresores de polvo sobre caminos. Esta elección se realizó con el fin de realizar una evaluación ambiental considerando la peor condición, garantizando así una estimación conservadora y realista de la eficacia de la Bischofita en el abatimiento de emisiones de polvo. Los tramos con tratamiento superficial de control de polvo con bischofita o producto similar logran una supresión total de las emisiones de material particulado y su eficiencia se mantiene constante en el tiempo, disminuyendo su efecto paulatinamente con la aparición de las primeras lluvias. Este tipo de aplicación forma una carpeta con una muy buena calidad de superficie de rodadura y su desempeño no depende del tránsito, siendo este factor que incluso ayuda a consolidar el producto.
Emisiones odorantes	Las emisiones odorantes se generarán durante la Fase de Operación del Proyecto. Se realizó un análisis, el cual se detalla en anexo 2.9 de la DIA. <i>Área de influencia</i> De acuerdo con la “Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Olor en el SEIA”, la determinación del Área de Influencia (AI), se define a partir de la dispersión de la pluma odorante. Es usual circunscribir el AI al espacio contenido por la isodora de 1 [ouE/m³], que corresponde al umbral de detección del olor compuesto.



En la siguiente figura se presenta el área de influencia de la situación proyectada de modelación, en ella se encuentra uno de los receptores analizados (Re1). El área de influencia correspondiente a una isodora de concentración de 1 [ouE/m³], posee una extensión radial de tipo irregular, con una extensión máxima de 496 m en el eje este – oeste, y de 481 m en el eje norte – sur, aproximadamente.



Fuente: Figura 21. Área de influencia del proyecto, del Anexo 2.9 “Estudio de olor” de la DIA.

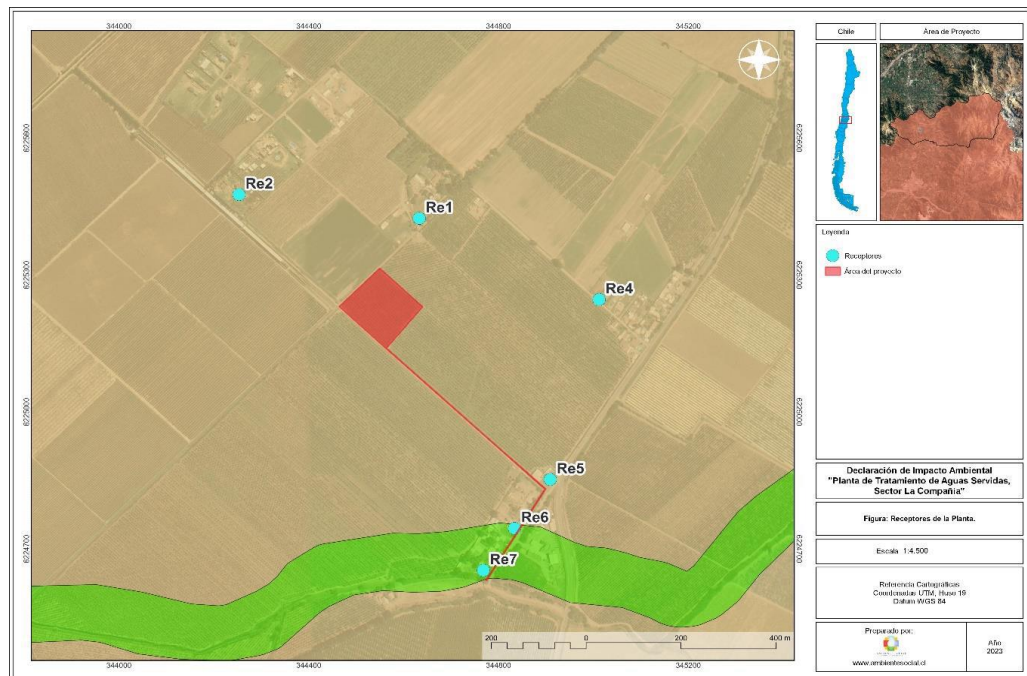
Receptores cercanos al Proyecto

Respecto al análisis FIDOL, en L: Localización se cuenta con los siguientes receptores:

Receptor	Distancia al perímetro de la planta (km)	Altura (m.s.n. m.)	Coordenadas (m) UTM WGS-84, Huso 19 S		Descripción
			ESTE	NORTE	
Re1	0,15	487	344633	6225424	Centro de Restauración y Rehabilitación Casa Betel
Re2	0,33	485	344253	6225476	Vivienda
Re3	1,10	480	343363	6225175	Fundo El Parronal, Camino Sta. Margarita
Re4	0,38	489	345012	6225246	Vivienda
Re5	0,45	487	344909	6224852	Vivienda
Re6	0,48	486	344834	6224745	Vivienda
Re7	0,53	487	344768	6224653	Vivienda

Fuente: Tabla 5. Receptores discretos para la modelación, del Anexo 2.9 “Estudio de olor” de la DIA.





Fuente: Figura 8. Receptores discretos, del Anexo 2.9 “Estudio de olor” de la DIA.

Modelación de la dispersión de olor

La modelación de dispersión de odorantes emitidos por el proyecto, Anexo X de la DIA, se realizó con un modelo tipo “Puff”, específicamente el modelo CALPUFF, considerando las características del terreno, las distintas unidades geomorfológicas del área de influencia del proyecto y el dominio de la modelación, tal como lo recomienda la Guía para el Uso de Modelos de Calidad del Aire en el SEIA.

Parámetro umbral

Actualmente, en Chile no existe normativa que regule las emisiones de olor, por lo que la Ley chilena establece que se deben utilizar normativas internacionales. Para este caso, se recurrió a consultar la normativa sobre olores colombiana. Esta norma, dentro de sus alcances regula los niveles permisibles de calidad del aire o de inmisión de mezclas de sustancias de olores ofensivos, por tipo de proyectos, dentro de los cuales se encuentran las plantas de tratamiento de aguas residuales, cómo se expone en la siguiente tabla.

Actividad	Concentración máxima [ou _E /m ³]	Percentil
Planta de tratamiento de aguas residuales	3,0	98

Fuente: Tabla 3. Concentración máxima en inmisión - Norma colombiana, del Anexo 2.6 “Plan de Gestión de Olores” de la Adenda.

Situación odorante

A partir de los resultados de la modelación y el análisis en los receptores discretos, se detallan las fuentes generadoras de olor.



Unidad	Ranking %	Tono hedónico	Intensidad	Ofensividad	Descripción de olor o Calidad
Cámara de Rejas	2,6	-3	3	4	Sulfuroso, ajoso, humedad
Cámara desarenadora	2,73	-3	3	3	Fecal
Cámara elevadora PEAS	5,12	-2	2	3	Descomposición, irritante
Filtro parabólico	3,46	-2	2	2	Terroso, humedad
Estanque Ecuallizador	84,04	-2	2	2	Terroso, humedad
Cámara elevadora RIL tratado	2,05	0	1	1	Humedad

Fuente: Tabla 5. Caracterización de focos de generación de olor, del Anexo 2.6 “Plan de Gestión de Olores” de la Adenda.

Emissiones de olor para cada fuente generadora

En la siguiente tabla se desglosa la estimación de olor obtenida para cada fuente generadora del Proyecto.

Fuente de Olor	Emisión de olor por superficie [ou _E /s m ²]	Área emisión [m ²]	Emisión [ou _E /s]	Ranking [%]
Cámara de rejas	9,5	3,00	28,50	2,6
Cámara desarenadora	7,5	4,00	30,00	2,73
Cámara elevadora PEAS	7,5	7,50	56,25	5,12
Cámara elevadora agua tratada	7,5	3,00	22,50	2,05
Filtro parabólico	9,5	4,00	38,00	3,46
Ecuallizador	4,5	206,12	9.976,20	84,04

Fuente: Tabla 13. Emisiones de olor para cada fuente, del Anexo 2.9 “Estudio de olor” de la DIA.

De la tabla anterior, se puede observar que la fuente de emisión que más aporta emisiones odorantes respecto al total corresponde al ecuallizador con un aporte del 84% aproximadamente, le sigue la cámara elevadora PEAS con un 5,12% y el filtro parabólico con un 3,46%.

Alcance odorante

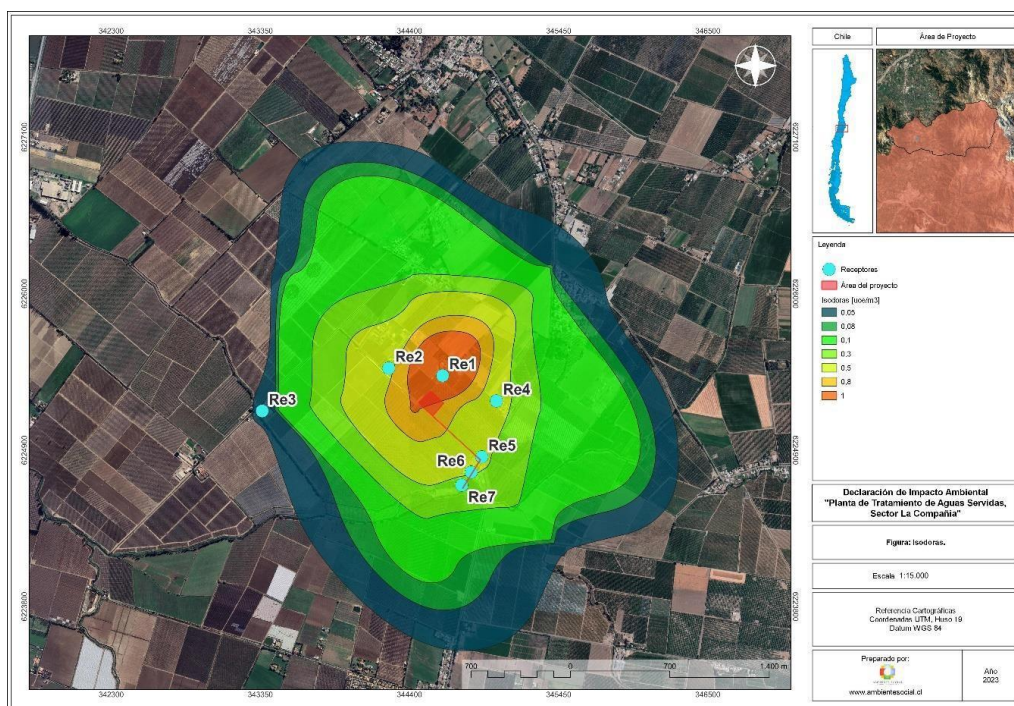
En la siguiente tabla se presentan los resultados de las concentraciones modeladas, para cada punto discreto analizado, y en la siguiente figura se muestran las isodoras generadas por la PTAS que indican concentraciones entre el rango de 0,2 a 2 [ou_E/m³].



Receptor	Concentración modelada [ouE/m ³]	Límite norma referencia [ouE/m ³]	Cumplimiento Normativo
Re1	1,57	3,0	Si
Re2	0,75		Si
Re3	0,05		Si
Re4	0,62		Si
Re5	0,55		Si
Re6	0,52		Si
Re7	0,44		Si

Fuente: Tabla 4. Concentración de olores modelados en puntos discretos, del Anexo 2.6 “Plan de Gestión de Olores” de la Adenda.

La modelación de olores, en los puntos receptores discretos, indica concentraciones que van desde 0,05 a 1,57 [ouE/m³], siendo el receptor “Re1” aquel que presenta el máximo valor de concentración. Sin embargo, los resultados de la modelación indican que en ningún receptor sobrepasa la norma de referencia de 3,0 [ouE/m³].



Fuente: Figura 6. Isoconcentración odorantes, del Anexo 2.6 “Plan de Gestión de Olores” de la Adenda.

No obstante, el cumplimiento del umbral o límite de la norma colombiana de referencia de 3,0 [ouE/m³] para concentración odorante, se presentan las medidas a adoptar durante la operación del Proyecto para cumplir con los valores modelados durante la evaluación de impacto ambiental.

Plan operacional

En el presente plan se describen las medidas preventivas a implementar durante la operación normal de la PTAS en las fuentes de emisión de olor identificadas,



incluyendo además el biofiltro. La síntesis de las medidas, condiciones normales de operación según la fuente de emisión, la frecuencia de implementación y los responsables, se presenta en la siguiente tabla.

Fuente de emisión	Condición normal de operación	Medidas preventivas y de control	Frecuencia	Responsable
Cámara de Rejas	- Paso normal del caudal de Aguas Servidas - Separación de fracción sólida sobre 20 [mm]	Separación de la fracción sólida presente en el RIL	Diario	Operador Planta de Tratamiento de aguas servidas, sector La Compañía
		Acopio temporal de la fracción sólida	Semanal	Operador Planta de Tratamiento de aguas servidas, sector La Compañía
		Acopio temporal de lodos	3 meses	Operador Planta de Tratamiento de aguas servidas, sector La Compañía
		Inspecciones visuales preventivas	Diario	Operador Planta de Tratamiento de aguas servidas, sector La Compañía
		Mantenimiento	Según Plan de Mantenimiento (Tabla 8)	Operador Planta de Tratamiento de aguas servidas, sector La Compañía
Cámara desarenadora	- Paso normal del caudal de Aguas Servidas - Separación de fracción sólida mayor o igual a 0,5 [mm]	Separación de la fracción sólida presente en el RIL	Diario	Operador Planta de Tratamiento de aguas servidas, sector La Compañía
		Acopio temporal de la fracción sólida	Semanal	Operador Planta de Tratamiento de aguas servidas, sector La Compañía
		Acopio temporal de lodos	3 meses	Operador Planta de Tratamiento de aguas servidas, sector La Compañía
		Inspecciones visuales preventivas	Diario	Operador Planta de Tratamiento de aguas servidas, sector La Compañía
		Mantenimiento	Según Plan de Mantenimiento (Tabla 8)	Operador Planta de Tratamiento de aguas servidas, sector La Compañía



Fuente de emisión	Condición normal de operación	Medidas preventivas y de control	Frecuencia	Responsable
				servidas, sector La Compañía
Cámaras elevadoras	- Paso normal del caudal de Aguas Servidas	Inspecciones visuales preventivas	Diario	Operador Planta de Tratamiento de aguas servidas, sector La Compañía
		Mantenición	Según Plan de Mantenición (Tabla 8)	Encargado Planta de Tratamiento de aguas servidas, sector La Compañía
Filtro parabólico	- Paso normal del caudal de Aguas Servidas filtrado - Separación de fracción sólida sobre 1 [mm]	Separación de la fracción solida	Diario	Operador Planta de Tratamiento de aguas servidas, sector La Compañía
		Acopio temporal de la fracción solida	Semanal	Encargado Planta de Tratamiento de aguas servidas, sector La Compañía
		Inspecciones visuales preventivas	Diario	Operador Planta de Tratamiento de aguas servidas, sector La Compañía
		Mantenición y limpieza del filtro	Según Plan de Mantenición (Tabla 8)	Encargado Planta de Tratamiento de aguas servidas, sector La Compañía
Estanque 1 (Ecuilizador)	Ecuilización de Aguas Servidas que entran a proceso de tratamiento.	Inspecciones visuales preventivas	Diario	Operador Planta de Tratamiento de aguas servidas, sector La Compañía
		Mantenciones	Según Plan de Mantenición (Tabla 8)	Encargado Planta de Tratamiento de aguas servidas, sector La Compañía
Biofiltro	Reducción de un 95% de la DBO ₅ y 90% de SST	Acopio temporal de Humus	Al menos 2 meses	Encargado Planta de Tratamiento de aguas servidas, sector La Compañía
		Mantenciones	Según Plan de Mantenición (Tabla 8)	Encargado Planta de Tratamiento de aguas servidas, sector La Compañía

Fuente: Tabla 6. Medidas preventivas y control para la generación de olores en la Planta, del Anexo 2.6 “Plan de Gestión de Olores” de la Adenda.

Para prevenir la generación de olores, se debe asegurar el correcto funcionamiento de la PTAS, para ello se deben considerar las siguientes medidas en cada una de las unidades de la Planta:

i. Cámara de rejás

- Separación de la fracción sólida presente en el RIL: La cámara de rejás es capaz de separar sólidos mayores de 20 [mm], lo que permitirá reducir la emisión de olores ya que de esta manera se previene la descomposición de la materia orgánica presente en el RIL.

- Acopio temporal de la fracción solida: Los sólidos flotantes recogidos en la cámara están formados por todas aquellas sustancias no solubles y flotantes que han sido recogidas en el sistema de tratamiento, así como elementos que hayan podido ser arrastrados por el viento hasta las mismas. Estos sólidos, una vez recogidos, serán almacenados en contenedores (bins) y retirados semanalmente, para su disposición en



	un gestor de residuos. - Acopio temporal de lodos: Los lodos decantados en la cámara son los propios del proceso de sedimentación y degeneración de la materia orgánica contenida en el efluente, así como todos aquellos sólidos no flotantes arrastrados por el mismo. Estos lodos serán retirados con el mantenimiento de las cámaras, cada tres meses. Su retirada se realizará mediante una bomba portátil que permitirá la purga de las cámaras para su posterior limpieza. - Inspecciones visuales preventivas: Se realizarán inspecciones visuales diarias a la cámara de rejillas para verificar el correcto funcionamiento del equipo, e identificar posibles derrames que puedan constituir un nuevo foco de emisión de olor. - Mantenimiento: Diariamente se extraen los sólidos de la cámara y se realiza un chequeo de la limpieza de la rejilla. Una vez a la semana se verifica el sistema de seguridad de la rejilla y si hay material atascado en la rejilla. Trimestralmente se considera el vaciado y limpieza con agua a presión de la cámara y lubricar los cojinetes. Con una frecuencia bienal se va a sustituir el aceite reductor, como se encuentra establecido en el Plan de Mantenimiento de la PTAS. <i>ii. Cámara desarenadora</i> - Separación de los sólidos suspendidos presente en el RIL: La cámara desarenadora es capaz de separar sólidos sedimentables y flotantes de mayor igual a 0,5 [mm], lo que permitirá reducir la emisión de olores ya que de esta manera se previene la descomposición de la materia orgánica presente en el RIL. - Acopio temporal de la fracción sólida: Los sólidos flotantes recogidos en la cámara están formados por todas aquellas sustancias no solubles y flotantes que han sido recogidas en el sistema de tratamiento, así como elementos que hayan podido ser arrastrados por el viento hasta las mismas. Estos sólidos, una vez recogidos, serán almacenados en contenedores (bins) y retirados semanalmente, para su disposición en un gestor de residuos. - Acopio temporal de lodos: Los lodos decantados en la cámara son los propios del proceso de sedimentación y degeneración de la materia orgánica contenida en el efluente, así como todos aquellos sólidos no flotantes arrastrados por el mismo. Estos lodos serán retirados con el mantenimiento de las cámaras, cada tres meses. Su retirada se realizará mediante una bomba portátil que permitirá la purga de las cámaras para su posterior limpieza. - Inspecciones visuales preventivas: Se realizarán inspecciones visuales diarias a la cámara de desarenadora para verificar el correcto funcionamiento del equipo e identificar posibles derrames que puedan constituir un nuevo foco de emisión de olor. - Mantenimiento: Semanalmente se deben eliminar los flotantes. Trimestralmente se vacían y limpian con agua a presión, y se realiza un chequeo de electroválvulas, como se encuentra establecido en el Plan de Mantenimiento de la Planta <i>iii. Cámaras elevadoras</i>
--	--



- Inspecciones visuales preventivas: Se realizarán inspecciones visuales diarias a las cámaras elevadoras para verificar el correcto funcionamiento del equipo e identificar posibles derrames que puedan constituir un nuevo foco de emisión de olor.

- Mantenión: Semanalmente se deben eliminar los flotantes y alternar las bombas. Trimestralmente se realiza mantenimiento general al equipo, como se encuentra establecido en el Plan de Mantenión de la Planta.

iv. Filtro parabólico

- Separación de la fracción sólida presente en el RIL: El filtro parabólico es capaz de los sólidos mayores a 1 [mm], lo que permitirá reducir la emisión de olores ya que de esta manera se previene la descomposición de la materia orgánica presente en el RIL.

- Acopio temporal de la fracción solida: La fracción sólida extraída son en su mayor parte orgánicos y biodegradables. Estos sólidos, una vez recogidos, serán almacenados en contenedores (bins) y retirados semanalmente, para su disposición en un gestor de residuos.

- Inspecciones visuales preventivas: Se realizarán inspecciones diarias para verificar el correcto funcionamiento del equipo, con el fin de asegurar bajos niveles de humedad en la fase sólida.

- Mantenión y limpieza del filtro: Semanalmente se extraen los sólidos retenidos y trimestralmente se realiza mantenimiento general al equipo, como se encuentra establecido en el Plan de Mantenión de la Planta.

v. Estanque Ecuallizador

- Inspecciones visuales preventivas: Se realizarán inspecciones visuales diarias al Estanque Ecuallizador para verificar el correcto llenado y para identificar posibles derrames que puedan constituir un nuevo foco de emisión de olor.

- Mantenciones: Trimestralmente se realiza mantenimiento general al equipo, como se encuentra establecido en el Plan de Mantenión de la Planta.

vi. Biofiltro

- Acopio temporal de Humus: El humus que se genera en el Biofiltro se basa en la viruta depositada en el mismo con el inicio de su actividad más toda la materia orgánica que ha sido fijada al lecho a través de la actividad de la comunidad biológica, incluyendo las propias bacterias y lombrices. En el momento en que dicho humus se extraiga del Biofiltro, debe ser acopiado en caballones durante un plazo de al menos dos meses, aunque el proceso dependerá de las condiciones climáticas existentes, al objeto de que se produzca la estabilización de la materia orgánica y la desecación del humus.

- Mantenión: Una vez a la semana se verifica el funcionamiento del biofiltro, se eliminan las pozas y se realiza horqueteo del lecho. Trimestralmente se considera la limpieza del sistema de irrigación, sistema de drenaje y las cámaras de inspección. Con una frecuencia bienal se va a renovar la viruta, como se encuentra establecido en el



Plan de Mantenimiento de la Planta.

Control operacional- Medias de contención y reducción de emisión de olor

A continuación, se detallan los controles operativos que serán implementados en cada una de las unidades de la PTAS, con el fin de evitar la generación de olores molestos y asegurar su funcionamiento de acuerdo con el diseño previsto, así como el cumplimiento de los parámetros y umbrales óptimos establecidos para su operación.

Unidad del sistema de tratamiento	Umbrales o rangos de funcionamiento esperados para no generar olores molestos	Acciones de control operacional para mantener los umbrales de funcionamiento esperados	Situaciones que puedan generar olores molestos y niveles de alerta respecto a normas de referencia	Medidas correctivas para alcanzar los umbrales de funcionamiento esperados	Verificadores para alcanzar los umbrales de funcionamiento esperados	Temporalidad de las acciones
Cámara de rejillas	Operación continua con remplazo de contenedor de sólidos	Retiro periódico de contenedor de sólidos a medida que alcanza nivel para remplazo por otro contenedor vacío	Acumulación de sólidos sin retiro por periodos prolongados	Retiro de contenedores de sólidos de forma frecuente cuando alcancen niveles para remplazo (80% de capacidad)	Retiro de contenedores de sólidos	Trimestral. En caso que genere olores molestos antes, bimensual, definir en la operación
Cámara desarenadora	Operación continua con remplazo de contenedor de sólidos	Retiro periódico de contenedor de sólidos a medida que alcanza nivel para remplazo por otro contenedor vacío	Acumulación de sólidos sin retiro por periodos prolongados	Retiro de contenedores de sólidos de forma frecuente cuando alcancen niveles para remplazo (80% de capacidad)	Retiro de contenedores de sólidos	Trimestral. En caso que genere olores molestos antes, bimensual, definir en la operación
Filtro parabólico	Operación continua con remplazo de contenedor de sólidos	Retiro periódico de contenedor de sólidos a medida que alcanza nivel para remplazo por otro contenedor vacío	Acumulación de sólidos sin retiro por periodos prolongados	Retiro de contenedores de sólidos de forma frecuente cuando alcancen niveles para remplazo (80% de capacidad)	Retiro de contenedores de sólidos	Trimestral. En caso que genere olores molestos antes, bimensual, definir en la operación
Cámaras elevadoras	Bombeo constante al sistema de tratamiento de aguas servidas	Operación de bombas que permiten llevar el RIL hasta la etapa de proceso de tratamiento en la planta. Cuenta con sensores de nivel de líquido para controlar y acotar el funcionamiento de las bombas, considerando una operación automática. Se considera una bomba en operación y otra de reemplazo	Detención del bombeo de las aguas servidas al sistema de tratamiento sin retiro por periodo prolongado	Se cuenta con 2 bombas para este sistema. Una de las bombas está en espera en caso de que la bomba que se encuentre en operación elevando las aguas servidas, tenga una falla, entonces de manera automática entra en funcionamiento continuando con la operación de elevación. Este control del flujo permite que el caudal que se está elevando hacia el proceso de tratamiento, sea el adecuado que permita un buen funcionamiento del sistema	Revisión de operación de bombas. Registro de mantenimientos periódicos.	Revisión por parte del operador, de forma mensual
Estanque equalizador	Operación continua favoreciendo la homogenización del caudal	Operación de bombas que permiten llevar las aguas servidas hasta la etapa de proceso de tratamiento en la planta.	Acumulación de aguas servidas sin tratar por periodos muy prolongados	Revisión y activación de unidades correspondientes a bomba de recirculación.	Revisión de operación de unidades. Registro de mantenimiento de equipos.	Revisión por parte del operador de forma diaria
Biofiltro	Operación continua con régimen correcto de humedad	Horqueto de lecho y chequeo de funcionamiento (Eliminación de pozas)	Anegamiento de la unidad	Revisión de unidad de control de flujo	Inspección visual de unidad y control de flujo, Registro de mantenimiento	Revisión por parte del operador cada 15 días, asociado al proceso de generación de viruta.

Fuente: Tabla 7. Medidas de Contención y reducción de emisión de olor, del Anexo 2.6 “Plan de Gestión de Olores” de la Adenda.

Plan de mantenimiento- Medidas de Control de las emisiones

Independiente del calendario de mantenimientos establecido en la PTAS, a través de las



inspecciones preventivas diarias, el personal de turno deberá revisar el correcto funcionamiento de los equipos y registrar el conforme en su hoja de turno. De lo contrario, deberá avisar inmediatamente al Encargado de la PTAS. Si se da solución en el centro, se registrará el incidente en la bitácora del sistema de tratamiento de aguas servidas. De lo contrario, se avisará inmediatamente a gerencia, para que esta coordine la visita del servicio técnico lo antes posible.

Equipo	Frecuencia				
	Diaria	Semanal	Trimestral	Semestral	Bienal
Cámara de rejillas	- Extracción de sólidos - Chequeo frecuencia de limpieza de la rejilla	- Verificar sistema de seguridad de rejilla. - Verificar que no hay material atascado en la rejilla	- Vaciado y limpieza con agua a presión. - Lubricar cojinetes	- Verificar tornillos y soldaduras. - Verificar estado cojinetes - Verificar nivel de aceite - Verificar cableado	- Sustituir aceite del reductor
Cámara desarenadora	-	- Eliminación de flotantes	- Vaciado y limpieza con agua a presión. - Chequeo de electroválvulas		
Filtro parabólico	-	- Extracción de sólidos retenidos	- Mantenimiento general del equipo		
Cámaras elevadoras	-	- Eliminación de flotantes - Alternar bombas	- Vaciado y limpieza con agua a presión. - Chequeo bomba dosificadora		
Estanque ecualizador	-	- Mantenimiento general del equipo			
Biofiltro	-	- Chequeo funcionamiento y eliminación de pozas - Horqueto del lecho	- Limpieza de sistema irrigación y sistema drenaje.		- Renovación de viruta.
			- Cámaras de inspección.		

Fuente: Tabla 8. Medidas de control de las emisiones, del Anexo 2.6 “Plan de Gestión de Olores” de la Adenda.

El control de las rotaciones y cualquier información relevante sobre el funcionamiento de los equipos, stock de repuestos, cambio de repuestos e ingreso de estos, se registrará en la bitácora del sistema de tratamiento de aguas servidas. En esta bitácora, el personal del servicio técnico deberá registrar el motivo de cada visita, así como la forma de solución que se le dio al problema que generó su visita, y las recomendaciones del caso.

Establecimiento de compromisos de la organización para establecer plan de comunicación



A continuación, se detallan los siguientes planes de comunicación internos y externos, así como también compromisos ambientales voluntarios para dar seguimiento a lo establecidos en la “Evaluación de la molestia por olores – Encuesta” y VDI3883:2017 Parte IV “Efectos y evaluación de olores - Gestión de quejas de olores”.

i. Plan de Comunicación

Para el Plan de Comunicación se contemplan dos vías de comunicación: interna y externa, con el objetivo de gestionar adecuadamente cualquier contingencia relacionada con olores ofensivos, y con ello, fortalecer la relación de confianza entre el Proyecto y la comunidad aledaña.

Comunicación Interna

Cuando ocurran eventos de contingencias que generen emisión de malos olores y sean de responsabilidad de la PTAS, se generará un Reporte de Contingencias. Este informe será elaborado por el Encargado de la PTAS y será entregado a su jefatura superior de manera inmediata.

Comunicación Externa

1. Ante la presencia de quejas de la comunidad relacionadas con olores, se habilitarán canales de comunicación digital para que la comunidad pueda hacer llegar sus reclamos. Estos canales incluirán el correo electrónico de la Planta y números telefónicos de contacto.

2. La Planta de Tratamiento de aguas servidas dispondrá de un Libro de Registros de Quejas en sus instalaciones. Este libro contará con fichas de registro de quejas para que los miembros de la comunidad puedan dejar constancia de sus reclamos.

3. En caso de episodio de generación de emisión de olores molestos y proliferación de vectores, las autoridades competentes serán notificadas a la brevedad, y en un plazo de 15 días será entregado un nuevo Plan de Gestión de Olores.

En todos los casos, la comunicación será transparente y oportuna. Se proporcionará información detallada sobre la causa del evento de olor, su duración y las condiciones meteorológicas presentes en el momento del incidente. La comunidad será informada de las medidas correctivas que se están llevando a cabo para resolver la situación, y se fomentará la retroalimentación y el diálogo constante.

Ante la presencia de quejas la comunidad podrá realizarlas a través de:

- Canales digitales: La comunidad podrá hacer llegar sus quejas al correo de la secretaria comunal de planificación (SECPLA) y por vía telefónica:

Correo: secplac.director@municipalidadgraneros.cl, teléfono: 72-2-330558

- Libro de registros de quejas: La Planta tendrá disponible en sus instalaciones un libro con fichas de registro de quejas, cuyo formato se presenta en la siguiente tabla.



FICHA DE REGISTRO DE QUEJAS "PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS, SECTOR LA COMPAÑÍA"						
Rellenar por denunciante						
Nombre y dirección del denunciante						
Hora y fecha del reclamo						
Número de teléfono del denunciante						
Fecha y hora de percepción del mal olor						
Ubicación del mal olor, si no la dirección antes mencionada						
Condiciones climáticas						
Temperatura						
Fuerza del viento						
Dirección del viento						
Descripción del mal olor de parte del denunciante: a) ¿Qué olor se percibe? b) intensidad del olor (ver escala de intensidad) c) duración del olor (tiempo) d) constante o intermitente en este período e) ¿Tiene el denunciante algún otro comentario sobre el mal olor?						
¿Tiene otros reclamos relacionados con la instalación o el lugar? (ya sea con anterioridad o en relación con la misma exposición)						
Cualquier otra información que considere pertinente						
Rellenar por empresa						
¿Acepta que el mal olor probablemente provenga de sus actividades?						
¿Qué estaba ocurriendo en el lugar en el momento en que se percibió el mal olor?						
Condiciones del proceso operativo en el momento que se produjo						
Medidas adoptadas y resultados						
Registro fotográfico de las acciones implementadas	Fecha:	Firma:				
Intensidad						
0	1	2	3	4	5	6
Sin olor	Olor muy débil	Olor débil	Olor distinto	Olor fuerte	Olor muy fuerte	Olor extremadamente fuerte

Fuente: Tabla 9. Ficha registros de quejas, del Anexo 2.6 "Plan de Gestión de Olores" de la Adenda.

En la Tabla 11.1.3. de este Informe Consolidado se presenta un Compromiso Ambiental Voluntario, denominado "Panel de Olor o Medición del impacto de olor mediante la inspección de campo". El Proyecto contemplará la medición mediante panel de campo con la participación de tres panelistas calibrados mediante la norma chilena NCh3190:2010, y entrenados sensorialmente en evaluación y percepción de olores. Los panelistas serán responsables de evaluar la intensidad de olor y frecuencia de exposición en los potenciales receptores sensibles (medición en la inmisión). Previo al desarrollo de las mediciones, los panelistas deberán realizar "reconocimiento" sensorial de las notas de olor característica de cada fuente del proceso de tratamiento, acorde a ruedas de olor, respectivas para tipo de industria.

El reconocimiento permitirá que los panelistas puedan diferenciar desde donde proviene el olor, y si es proveniente del foco estudio o de otro foco externo emisor.

La actividad se llevará a cabo con el propósito de monitorear las emisiones de olores una vez que la PTAS entre en funcionamiento, y verificar si existe impacto en los receptores sensibles o residencias, estimando la frecuencia de olor (FO) en porcentaje (%), lo que permitirá estimar algún impacto relevante y exposición a las emisiones de olores de la PTAS.



Tres panelistas calibrados mediante la norma chilena NCh 3190:2010 y entrenados sensorialmente, serán los encargados de realizar el panel de campo del foco en estudio (PTAS), verificando el impacto de los procesos de saneamiento, cuantificando el impacto en la percepción de los habitantes colindantes a la PTAS. En la siguiente tabla se muestran las coordenadas de ubicación de los receptores cercanos, donde se deberán ubicar el panel de olor.

Receptor	Coordenadas UTM WGS-84, Huso 19S		Descripción
	Este	Norte	
Re1	344633	6225424	Centro De Restauración Y Rehabilitación Casa Betel
Re2	344253	6225476	Vivienda
Re3	343363	6225175	Fundo El Parronal, Camino Sta. Margarita
Re4	345012	6225246	Vivienda
Re5	344909	6224852	Vivienda
Re6	344834	6224745	Vivienda
Re7	344768	6224653	Vivienda

Fuente: Anexo 4 “Ficha resumen”, Anexo 4 de la Adenda Complementaria.

El personal a cargo irá con el equipamiento e instrumentación necesaria para la realización de los monitoreos de olores de campo, que se llevarán a cabo en terreno mediante la norma chilena NCh 3533/1:2017 “Medición del impacto de olor mediante la inspección de campo – Medición de la frecuencia del impacto de olores reconocibles – Parte 1: Método de la grilla”, realizando mediciones olfativas cada 10 minutos por punto a evaluar, junto a parámetros sensoriales, condiciones ambientales, tales como: velocidad de viento, dirección del viento, temperatura ambiente y nivel u octavos de nubosidad (despejado, parcial, cubierto, llovizna o lluvia).

Esta medida se justificará realizando el panel de olor durante la operación del Proyecto, para analizar las posibles molestias a receptores cercanos, con el objeto de cuantificar el impacto mediante Frecuencia de Olor (%FO) en la inmisión.

Asimismo, en la Tabla 11.1.4. de este Informe Consolidado se presenta un Compromiso Ambiental Voluntario, denominado “Medición de olor mediante olfatometría dinámica”. El objetivo principal será visualizar y cuantificar las emisiones mediante la toma de muestras bajo la norma chilena NCh 3386:2015 “Muestreo Estático para Olfatometría”, y el análisis bajo la norma chilena NCh 3190:2010 “Determinación de la Concentración de Olor por Olfatometría Dinámica”.

Para el desarrollo de la toma de muestras de olfatometría dinámica se consideran las siguientes actividades:

a) Visita a terreno el mismo día de la toma de muestras. La visita debe ser realizada en conjunto con personal Técnico de la planta que permita visualizar las instalaciones de las fuentes en estudio, identificando los diversos tipos de fuentes que se requieren cuantificar (Difusa Pasiva, Difusa Activa, Difusa de Volumen, Fugitivas y/o Puntuales).



Además, se deberá entender los procesos actuales de operación, entre otras consultas técnicas que podrían verse en terreno con la finalidad de poder generar la campaña de muestreo.

b) Se realizará la toma de muestras de acuerdo con. NCh 3386:2015 y Olfatometría Dinámica mediante la aplicación de la NCh 3190:2010.

Las coordenadas de medición de las fuentes de olor se presentan en la siguiente tabla:

N°	Unidad	Coordenadas Fuentes (UTM, WGS 84, 19H)	
		Este (m)	Sur (m)
1	Cámara de rejás	344.486	6.225.237
2	Cámara desarenadora	344.484	6.225.235
3	Cámara elevadora PEAS	344.481	6.225.233
4	Cámara elevadora agua tratada	344.485	6.225.226
5	Filtro parabólico	344.496	6.225.240
6	Ecualizador	344.493	6.225.231

Acreditar que la emisión de olor cumpla con la normativa de referencia y no sea considerada como molesta.

En caso de superar el umbral de emisiones permitidas por la normativa de referencia, se implementarán medidas de control expuestas en las especificaciones técnicas del manual de operación de la PTAS. El monitoreo de olores tendrá una frecuencia anual y se efectuará en periodo estival.

De acuerdo con el análisis presentado, el Proyecto en la componente emisiones atmosféricas y calidad del aire no genera riesgo para la salud de la población, en virtud de lo definido en el Artículo 5°, letra a) del Reglamento del SEIA.

4.7.5.2 Emisiones líquidas o efluentes:

Tabla 4.7.5.2 Emisiones líquidas

Nombre	Descripción
Aguas servidas	Para la Fase de Operación se generarán aguas servidas que requerirán de la implementación de instalaciones sanitarias asociado a los baños utilizados por los operarios. Habrá un máximo de 4 trabajadores, quienes estarán a cargo del mantenimiento, para los cuales se dispondrá de instalaciones sanitarias, las aguas serán enviadas directamente a la planta de tratamiento. La exposición a contaminantes no afectará la salud de la población, en relación principalmente a la descarga del efluente tratado que será dispuesto en el Estero La Leonera, dando cumplimiento al D.S. N°90/00 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, a lo que se suma el control de la tabla N°4 de la NCh 1.333 Of 78 de calidad de agua para riego. Como verificador de la normativa citada, se efectuará un monitoreo de la calidad del efluente, considerando los parámetros establecidos en la tabla 4 de la NCh 1.333 (más los parámetros NT y PT), el cual se realizará previo a su descarga, a la salida de la



última cámara de la PTAS, después de la cámara de contacto, además se tendrá a disposición los registros de certificación de laboratorio autorizado, y la frecuencia de monitoreo y el número de muestras será aquella señalada en el D.S. N°90/00, en su numeral 6.3.1 y 6.3.2, respectivamente, de acuerdo a cada Fase del Proyecto. Asimismo, se enviará un reporte del monitoreo de la calidad del efluente a la SMA con los resultados obtenidos con la acreditación del laboratorio autorizado.

4.7.5.3 Emisiones de Ruido

Tabla 4.7.5.3 Ruido

Nombre	Descripción																																																																																										
Ruido	Para la Fase de Operación del Proyecto no será evaluada la normativa suiza debido a la menor circulación de vehículos en esta Fase del Proyecto. En las siguientes tablas se presentan los niveles proyectados para los receptores sensibles en la Fase de Operación. <table><tr><th colspan="5">Evaluación D.S. N°38/2011 del MMA – Periodo diurno Etapa de operación del Proyecto</th></tr><tr><th>Punto</th><th>Zona DS N°38</th><th>Nivel Proyectado [dBA]</th><th>Límite Nivel de ruido Permisible [dBA]</th><th>Estado (Supera/ No Supera)</th></tr><tr><td>1</td><td>Rural</td><td>42</td><td>59</td><td>No Supera</td></tr><tr><td>2</td><td>Rural</td><td>34</td><td>53</td><td>No Supera</td></tr><tr><td>3</td><td>Rural</td><td>21</td><td>57</td><td>No Supera</td></tr><tr><td>4</td><td>Rural</td><td>30</td><td>57</td><td>No Supera</td></tr><tr><td>5</td><td>Rural</td><td>24</td><td>64</td><td>No Supera</td></tr><tr><td>6</td><td>Rural</td><td>26</td><td>60</td><td>No Supera</td></tr><tr><td>7</td><td>Rural</td><td>26</td><td>54</td><td>No Supera</td></tr></table> Fuente: Tabla 30. Evaluación D.S. N°38/2011 del MMA etapa de operación del Proyecto en el periodo diurno, del Estudio de Ruido, Anexo 2.2 de la DIA. <table><tr><th colspan="5">Evaluación D.S. N°38/2011 del MMA – Periodo nocturno Etapa de operación del Proyecto</th></tr><tr><th>Punto</th><th>Zona DS N°38</th><th>Nivel Proyectado [dBA]</th><th>Límite Nivel de ruido Permisible [dBA]</th><th>Estado (Supera/ No Supera)</th></tr><tr><td>1</td><td>Rural</td><td>28</td><td>50</td><td>No Supera</td></tr><tr><td>2</td><td>Rural</td><td>18</td><td>50</td><td>No Supera</td></tr><tr><td>3</td><td>Rural</td><td>5</td><td>50</td><td>No Supera</td></tr><tr><td>4</td><td>Rural</td><td>14</td><td>50</td><td>No Supera</td></tr><tr><td>5</td><td>Rural</td><td>5</td><td>50</td><td>No Supera</td></tr><tr><td>6</td><td>Rural</td><td>6</td><td>50</td><td>No Supera</td></tr><tr><td>7</td><td>Rural</td><td>7</td><td>50</td><td>No Supera</td></tr></table> Fuente: Tabla 31. Evaluación D.S. N°38/2011 del MMA etapa de operación del	Evaluación D.S. N°38/2011 del MMA – Periodo diurno Etapa de operación del Proyecto					Punto	Zona DS N°38	Nivel Proyectado [dBA]	Límite Nivel de ruido Permisible [dBA]	Estado (Supera/ No Supera)	1	Rural	42	59	No Supera	2	Rural	34	53	No Supera	3	Rural	21	57	No Supera	4	Rural	30	57	No Supera	5	Rural	24	64	No Supera	6	Rural	26	60	No Supera	7	Rural	26	54	No Supera	Evaluación D.S. N°38/2011 del MMA – Periodo nocturno Etapa de operación del Proyecto					Punto	Zona DS N°38	Nivel Proyectado [dBA]	Límite Nivel de ruido Permisible [dBA]	Estado (Supera/ No Supera)	1	Rural	28	50	No Supera	2	Rural	18	50	No Supera	3	Rural	5	50	No Supera	4	Rural	14	50	No Supera	5	Rural	5	50	No Supera	6	Rural	6	50	No Supera	7	Rural	7	50	No Supera
	Evaluación D.S. N°38/2011 del MMA – Periodo diurno Etapa de operación del Proyecto																																																																																										
	Punto	Zona DS N°38	Nivel Proyectado [dBA]	Límite Nivel de ruido Permisible [dBA]	Estado (Supera/ No Supera)																																																																																						
	1	Rural	42	59	No Supera																																																																																						
	2	Rural	34	53	No Supera																																																																																						
	3	Rural	21	57	No Supera																																																																																						
	4	Rural	30	57	No Supera																																																																																						
	5	Rural	24	64	No Supera																																																																																						
	6	Rural	26	60	No Supera																																																																																						
	7	Rural	26	54	No Supera																																																																																						
Evaluación D.S. N°38/2011 del MMA – Periodo nocturno Etapa de operación del Proyecto																																																																																											
Punto	Zona DS N°38	Nivel Proyectado [dBA]	Límite Nivel de ruido Permisible [dBA]	Estado (Supera/ No Supera)																																																																																							
1	Rural	28	50	No Supera																																																																																							
2	Rural	18	50	No Supera																																																																																							
3	Rural	5	50	No Supera																																																																																							
4	Rural	14	50	No Supera																																																																																							
5	Rural	5	50	No Supera																																																																																							
6	Rural	6	50	No Supera																																																																																							
7	Rural	7	50	No Supera																																																																																							



	Proyecto en el periodo nocturno, del Estudio de Ruido, Anexo 2.2 de la DIA. En la Fase de Operación del Proyecto existe cumplimiento de los niveles de ruido máximos permitidos en los periodos diurno y nocturno, según la normativa de ruido ambiental en todos los puntos receptores, en los escenarios críticos de emisión de ruido descritos.
--	--

4.7.5.4 Otras emisiones

Tabla 4.7.5.4 Otras emisiones
Para la Fase de Operación no existirán otras emisiones.

4.7.6 Residuos

4.7.6.1 Residuos no peligrosos

Tabla 4.7.6.1 Residuos no peligrosos						
Nombre	Descripción					
Residuos domiciliarios	Los residuos domiciliarios para esta fase serán los siguientes:					
	Tipo de Residuo	Caracterización	Cantidad Máxima	Tipo de contenedor	Frecuencia de Retiro	Disposición Final
	Domiciliario	Residuos Domiciliarios	1,44 Ton / año	Área de acopio temporal de residuos (contenedores 120 L)	2-3 veces por semana o según requerimiento.	Sitio de disposición final autorizado por la SEREMI de Salud de la Región
	En el Anexo 3.2 de la Adenda Complementaria se presentan actualizados los contenidos técnicos y formales del PAS 140, para las etapas de Construcción y Operación					
Residuos no peligrosos	En la Fase de Operación se generará un subproducto derivado del funcionamiento normal de la PTAS denominado humus.					
	Los sitios de acumulación temporal de humus se ubicarán a un costado del biofiltro, donde los terrenos son planos (pendiente muy baja), además se encuentran estabilizados y no hay cursos de agua cercanos que pudieran verse afectados; por lo tanto, se proyectará habilitar dos zonas de acopio temporal de humus que serán utilizados durante la Fase de Operación del Proyecto. Durante esta fase serán acopiados temporalmente el humus de lombriz como subproductos propios del proceso del lecho biológico, debido a que la materia orgánica del agua servida es convertida en masa corporal de lombrices y en humus de lombriz.					
	El subproducto será almacenado en un área máxima de 720 m ² (dos sectores de 360 m ² cada uno) a cada costado de la planta de tratamiento de aguas servidas, para lo cual se contará con la respectiva delimitación y señalización de “almacenamiento temporal de humus”. Debido a que la materia orgánica de las aguas residuales es convertida en masa corporal de lombrices y en humus de lombriz, cada cierto tiempo puede extraerse los excesos de humus, y así reconstituir la estratigrafía inicial de los Biofiltros, y ser utilizados como excelente para abono agrícola.					



Se estima que podrán ser retirados 155 m³ de humus cada dos años aproximadamente, dependiendo de la condición de los lechos. El humus extraído del Biofiltro puede ser utilizado como enmienda orgánica al suelo por sus buenas características de fertilizante natural.

Se aclara que la viruta corresponde a una materia prima para el funcionamiento del lecho biológico, que en sí misma no se clasifica como algún tipo de residuo, dado que su composición física es principalmente chips de madera. Una vez que se deposita y se procesa dentro del lecho biológico del biofiltro, junto a la actividad microbiológica de los organismos que consumen la materia orgánica y depositan sus heces en el lecho, finalmente se obtiene el humus que es un producto distinto a la viruta, pues es resultado de un proceso biológico de la actividad de organismos dentro del lecho.

Es importante mencionar que no se almacenará el humus, éste deberá estar expuesto para su secado al natural y posterior al periodo de secado de trasladará y se dispondrá para fertilidad de los terrenos, para ser dispuestos en terrenos que sean designados por el operador y la Ilustre Municipalidad de Graneros.

Debido a que la materia orgánica de las aguas residuales es convertida en masa corporal de lombrices y en humus de lombriz, cada cierto tiempo puede extraerse los excesos de humus, y así reconstituir la estratigrafía inicial de los Biofiltros, y ser utilizados como excelente abono agrícola.

Se estimará una generación máxima de humus de lombriz de 720 m³ por cada 2 años, considerando un lecho de 720 m², con un tope máximo de 1 m de profundidad de cambio de lecho.

Residuos No Peligrosos Fase de Operación

Tipo Residuo	Cantidad Máxima	Tipo de contenedor	Frecuencia de Retiro	Disposición Final
Humus	155 m ³ (cada dos años)	Acopio temporal a un costado de Biofiltros mientras se envía a empresas interesadas como mejorador de suelo	Cada 2 año	Abono para terreno

Fuente: Tabla 5 del Anexo 3.2 de la Adenda Complementaria.

4.7.6.2 Residuos peligrosos

Tabla 4.7.6.2 Residuos peligrosos

Nombre	Descripción
Hipoclorito de sodio	Una vez se haya utilizado todo el hipoclorito de sodio en la desinfección del efluente, el contenedor será retirado y transportado, mediante una yegua de carga o similar, hasta la bodega de RESPEL. Allí, se mantendrán los residuos identificados y en condiciones de protección que cuenta la bodega. Será identificado y etiquetado como residuos, de acuerdo con la clasificación y tipo de riesgo que establece la NCh 2190 Of.2003, y las características de peligrosidad indicadas en el artículo 11 del D.S. 148/2003. Este etiquetado se mantendrá desde el almacenamiento hasta la eliminación de los residuos.



Residuos Peligrosos Generados durante Fase de Operación

Residuo Peligroso	Cantidad	Clase NCh 382/04	Tipo de Riesgo NCh 2190/03	Tipo de contenedor	Frecuencia de Retiro	Disposición Final
Envase vacío de hipoclorito	68 kg/mes	8	Corrosivo	A granel	Mensual	Sitio de disposición final autorizado por la SEREMI de Salud de la Región

Fuente: Tabla 2. Residuos Peligrosos Generados durante Fase de Operación, del Anexo 3.3 de la Adenda.

El periodo de almacenamiento de los residuos peligrosos, desde su generación hasta la salida de la bodega, en ningún caso excederá de 6 meses.

En el Anexo 3.3. de la Adenda y la respuesta N°3.6 de la Adenda Complementaria se presentan actualizados los contenidos técnicos y formales del PAS 142.

Para el almacenamiento temporal de los residuos industriales peligrosos, se implementará una bodega de acopio temporal de residuos peligrosos, en un área disponible de emplazamiento destinado para ello de 3,28 m². Allí, se mantendrán los residuos en contenedores identificados y etiquetados, de acuerdo con la clasificación y tipo de riesgo que establece la NCh 2190 Of.2003 y las características de peligrosidad indicadas en el artículo 11 del D.S. 148/2003 del Ministerio de Salud. Este etiquetado se mantendrá desde el almacenamiento hasta la eliminación de los residuos.

La bodega cumplirá, al menos, con las disposiciones técnicas exigidas en el artículo 33 del D.S. N°148/2003 del Minsal que se mencionan a continuación:

- Tendrá una base continua, impermeable, resistente estructural y químicamente a los residuos.
- Contará con un cierre perimetral de a lo menos 1,80 metros de altura que impida el libre acceso de personas y animales.
- Estará techada y protegida de condiciones ambientales tales como: humedad, temperatura y radiación solar.
- Garantizará que se minimizará la volatilización, el arrastre o la lixiviación y en general cualquier otro mecanismo de contaminación del medio ambiente que pueda afectar a la población.
- 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.
- Contará con señalización de acuerdo con la Norma Chilena NCh 2.190 Of 2003 y contará con medidas de seguridad y equipamiento contra incendios.
- Los sectores de almacenamiento estarán alejados de cursos de agua superficial, por lo que se estima altamente improbable algún riesgo de derrame.

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												
Hipoclorito de sodio	Para el desarrollo de la Fase de Operación se considerará la utilización de hipoclorito de sodio.												
	<table><tr><th>Insumo</th><th>Cantidad</th><th>Frecuencia de provisión</th><th>Lugar de almacenamiento</th><th>EPP Manejo</th><th>Sistema de Contención</th></tr><tr><td>Tanque IBC Hipoclorito de Sodio.</td><td>1.000 L</td><td>Dosificación del estanque: cargarse cumplidos los 5,5 días de funcionamiento o continuado.</td><td>Tanque IBC en zona de Galpón de impulsión, control y dosificación.</td><td>Lentes, guantes, botas y overol de protección personal.</td><td>Tanque IBC sobre radier, el cual a su vez tendrá un sistema de contención antiderrame para IBC.</td></tr></table>	Insumo	Cantidad	Frecuencia de provisión	Lugar de almacenamiento	EPP Manejo	Sistema de Contención	Tanque IBC Hipoclorito de Sodio.	1.000 L	Dosificación del estanque: cargarse cumplidos los 5,5 días de funcionamiento o continuado.	Tanque IBC en zona de Galpón de impulsión, control y dosificación.	Lentes, guantes, botas y overol de protección personal.	Tanque IBC sobre radier, el cual a su vez tendrá un sistema de contención antiderrame para IBC.
	Insumo	Cantidad	Frecuencia de provisión	Lugar de almacenamiento	EPP Manejo	Sistema de Contención							
	Tanque IBC Hipoclorito de Sodio.	1.000 L	Dosificación del estanque: cargarse cumplidos los 5,5 días de funcionamiento o continuado.	Tanque IBC en zona de Galpón de impulsión, control y dosificación.	Lentes, guantes, botas y overol de protección personal.	Tanque IBC sobre radier, el cual a su vez tendrá un sistema de contención antiderrame para IBC.							
	SECCION 2: IDENTIFICACION DE LOS PELIGROS												
	Clasificación de producto		8										
	Grupo de Embalaje		Tipo II										
	Número NU del producto		1791 										
	Inhalación		La inhalación puede causar inflamación, irritación en mucosas en sistema respiratorio y la garganta. Además pueden incluir tos, dolor de garganta y dificultad para respirar, edema pulmonar										
	Contacto con la piel		Puede provocar quemaduras o irritación por contacto										
Contacto con los ojos		Peligroso, puede provocar irritación severa, daños graves e inclusive ceguera.											
Ingestión		Puede producir irritación o quemaduras de mucosas en la boca, garganta, esófago, estómago o tracto intestinal. Algunos de los síntomas son dolor, náusea, vómito, delirio y coma. Lesiones graves											
Condiciones médicas que se verán agravadas con la exposición al producto		Afecciones respiratorias y dérmicas podrían aumentar sus síntomas por sobre-exposición.											
Peligros para el medio ambiente		Corrosivo para la vida acuática. No debe ser descargado en alcantarillas o en aguas naturales.											
Peligro especial del producto		Producto corrosivo. A temperaturas altas puede descomponer en forma violenta.											
SECCION 3: COMPOSICION /INFORMACIÓN DE LOS COMPONENTES													
Componentes de riego		Hipoclorito de Sodio 10% en la preparación											
Naturaleza del producto		Mezcla base acuosa e Hipoclorito de sodio.											
Número CAS		Hipoclorito de Sodio CAS 7681-52-9											



SECCION 9: PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

Estado Físico/Apariencia y olor	Líquido traslucido ligeramente amarillo aroma cloro
Concentración	10 % aprox. (cloro activo)
pH conc.	Mayor a 12
Temperatura de descomposición	Punto de ebullición
Punto de inflamación	No se inflama
Temperatura de autoignición	No se enciende
Propiedades explosivas	No posee propiedades explosivas
Peligro de fuego o explosión	Ningún peligro
Velocidad de propagación de la llama	No es aplicable.
Presión de vapor a 20 °C	No se conoce
Densidad a 20 °C	1,1 – 1,2
Solubilidad en agua y otros solventes	Completamente soluble en agua

Fuente: Respuesta N°95 de la Adenda.

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

El Proyecto tendrá una vida útil indefinida; por lo tanto, no habrá Fase de Cierre o abandono. No obstante lo anterior, se considerará como parte de esta evaluación ambiental un horizonte de previsión de 20 años, desde el año 2022 hasta el 2042, según el criterio basado en los parámetros de diseño y crecimiento poblacional.

De acuerdo con lo declarado por el Titular en la respuesta N°13 de la Adenda, para extender la operación de la PTAS se realizarán mantenciones programadas durante la Fase de Operación, las cuales se encargarán de mantener todas las obras y partes en correcto funcionamiento, además del mejoramiento continuo de las instalaciones, adoptando mejoras tecnológicas, en la medida que las condiciones de mercado justifiquen la inversión.

Independiente de lo anterior, en el eventual e hipotético caso que se defina el cierre del Proyecto se procederá al desmantelamiento de cada una de las instalaciones, cumpliendo con todas las exigencias legales y ambientales vigentes.

5 IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO O ACTIVIDAD

5.2 Salud de la población

Tabla 5.2 Salud de la población

Impacto ambiental	
Impacto ambiental	Aumento de la concentración ambiental de material particulado (MP10, MP2.5, u otros) y gases (NOx, CO, SO2, u otros), sobre la condición base del área de influencia del medio humano.
Parte, obra o acción que lo genera	Instalación de Faena y obras de operación/mantenimiento del proyecto.
Fase en que se presenta	Construcción y operación
Impacto ambiental	
Impacto ambiental	Superación de los valores de ruido establecidos en la normativa ambiental vigente, en los receptores cercanos al Proyecto y la



	población del área de influencia del medio humano.
Parte, obra o acción que lo genera	Movimiento de tierra, maquinaria y equipos en Instalación de Faena y operación de planta de tratamiento.
Fase en que se presenta	Construcción y Operación
Impacto ambiental	
Impacto ambiental	Emisiones por vibración en los receptores cercanos al Proyecto.
Parte, obra o acción que lo genera	Movimiento de tierra, maquinaria y equipos en Instalación de Faena y operación de planta de tratamiento
Fase en que se presenta	Construcción y Operación
Impacto ambiental	
Impacto ambiental	Aumento de la concentración y dispersión odorante sobre la condición base del área de influencia del medio humano.
Parte, obra o acción que lo genera	Funcionamiento de la Planta de tratamiento
Fase en que se presenta	Operación
Impacto ambiental	
Impacto ambiental	Generación de olores molestos en los receptores cercanos al Proyecto.
Parte, obra o acción que lo genera	Funcionamiento de la Planta de tratamiento
Fase en que se presenta	Operación

5.3 Recursos naturales renovables

5.3.1 Suelo

Tabla 5.3.1 Suelo	
Impacto ambiental	
Nombre del Impacto	Pérdida de suelo
Parte, obra o acción que lo genera	Ejecución de obras e instalación de faena
Fase en que se presenta	Construcción
Impacto ambiental	
Nombre del Impacto	Contaminación de suelo
Parte, obra o acción que lo genera	Ejecución de obras e instalación de faena y operación/ mantención de PTAS
Fase en que se presenta	Construcción y Operación
Impacto ambiental	



Nombre del Impacto	Activación de procesos erosivos o erosión del suelo.
Parte, obra o acción que lo genera	Actividades de ejecución e instalación de PTAS
Fase en que se presenta	Construcción

5.3.2 Agua

Tabla 5.3.2 Agua	
Impacto ambiental	
Impacto ambiental	Alteración de la calidad de agua del estero La Leonera.
Parte, obra o acción que lo genera	Descarga de efluente tratado al estero La Leonera
Fase en que se presenta	Operación

5.3.3 Biota

5.3.3.1 Flora

Tabla 5.3.3.1 Flora	
Impacto ambiental	
Impacto ambiental	Pérdida de individuos o ejemplares de flora o vegetación.
Parte, obra o acción que lo genera	Actividades de ejecución e instalación de PTAS
Fase en que se presenta	Construcción
Impacto ambiental	
Impacto ambiental	Modificación o pérdida de hábitat para la flora o vegetación entre otros.
Parte, obra o acción que lo genera	Actividades de ejecución e instalación de PTAS
Fase en que se presenta	Construcción

5.3.3.2 Fauna

Tabla 5.3.3.2 Fauna	
Impacto ambiental	
Impacto ambiental	Perturbación de la fauna por emisiones de ruido y vibración.
Parte, obra o acción que lo genera	Ejecución y actividades en instalación de fauna
Fase en que se presenta	Construcción
Impacto ambiental	
Impacto ambiental	Modificación o pérdida de hábitats para la fauna terrestre.



Parte, obra o acción que lo genera	Ejecución de obras e instalación de faena
Fase en que se presenta	Construcción
Impacto ambiental	
Impacto ambiental	Fragmentación de hábitat.
Parte, obra o acción que lo genera	Ejecución de obras e instalación de faena
Fase en que se presenta	Construcción

5.3.3.3 Otros elementos bióticos

Tabla 5.3.3.3 Otros elementos bióticos	
Impacto ambiental	
Impacto ambiental	Exposición a contaminantes debido al impacto generado por el manejo de residuos.
Parte, obra o acción que lo genera	Ejecución de actividades en Instalación de faena y operación y mantención de PTAS.
Fase en que se presenta	Construcción y Operación

5.4 Grupos humanos, incluyendo grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas

Tabla 5.4 Grupos humanos, incluyendo grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas	
Impacto ambiental	
Impacto ambiental	Alteración significativa de los sistemas de vida y costumbre por el aumento de emisiones odorantes.
Parte, obra o acción que lo genera	Operación de la PTAS
Fase en que se presenta	Operación
Impacto ambiental	
Impacto ambiental	Obstrucción o restricción a la libre circulación
Parte, obra o acción que lo genera	Flujo vehicular obras temporales y operación PTAS
Fase en que se presenta	Construcción y Operación
Impacto ambiental	
Impacto ambiental	Conectividad o aumento en los tiempos de desplazamiento
Parte, obra o acción que lo genera	Flujo vehicular obras temporales y operación PTAS
Fase en que se presenta	Construcción y Operación

5.5 Áreas protegidas, poblaciones protegidas, recursos protegidos, glaciares, humedales protegidos, sitios prioritarios para la conservación



Tabla 5.5 Áreas protegidas, poblaciones protegidas, recursos protegidos, glaciares, humedales protegidos, sitios prioritarios para la conservación

Impacto ambiental	
Impacto ambiental	Afectación a áreas protegidas, poblaciones protegidas, recursos protegidos, glaciares, humedales protegidos, sitios prioritarios para la conservación.
Parte, obra o acción que lo genera	Obras temporales y obras permanentes del proyecto
Fase en que se presenta	Construcción y Operación

5.6 Valor ambiental

Tabla 5.6 Valor ambiental	
Impacto ambiental	
Impacto ambiental	Afectación al valor ambiental del territorio.
Parte, obra o acción que lo genera	Obras temporales y obras permanentes del proyecto
Fase en que se presenta	Construcción y Operación

5.7 Valor paisajístico y turístico

Tabla 5.7 Valor paisajístico y turístico	
Impacto ambiental	
Impacto ambiental	Pérdida de atributos biofísicos y estéticos del paisaje.
Parte, obra o acción que lo genera	Obras permanentes
Fase en que se presenta	Operación

5.8 Patrimonio cultural

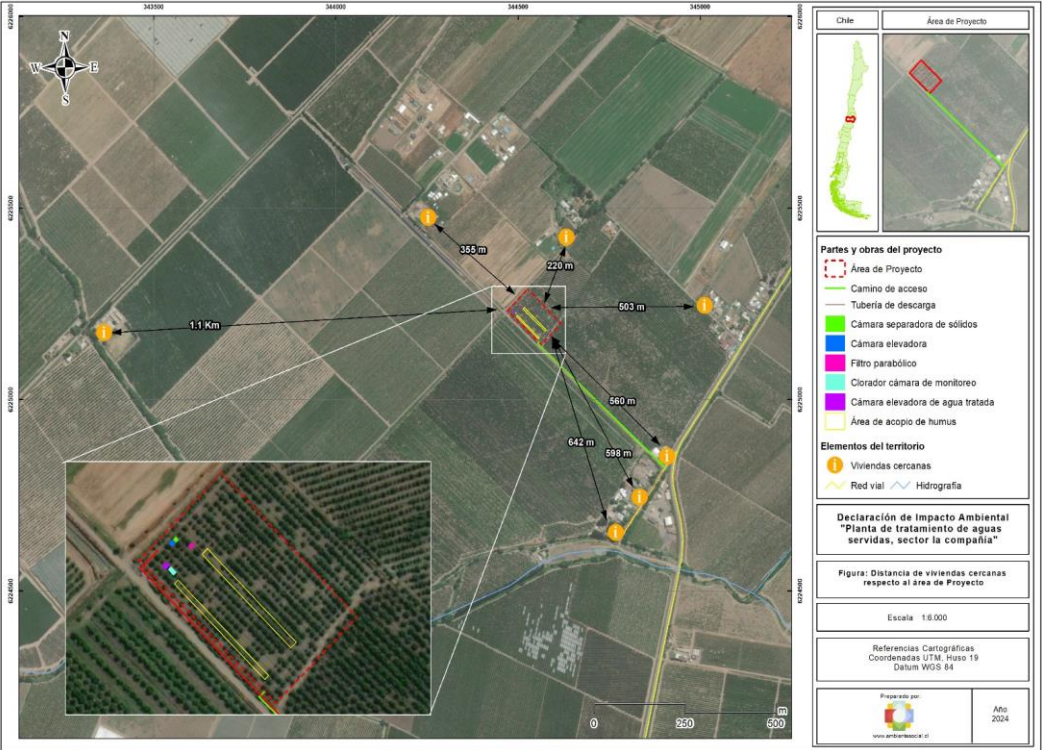
Tabla 5.8 Patrimonio cultural	
Impacto ambiental	
Impacto ambiental	Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico
Parte, obra o acción que lo genera	Instalación de faenas y movimientos de tierra
Fase en que se presenta	Construcción

La fundamentación que estos impactos señalados en las tablas precedentes no generarán y no presentarán los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300, que dan origen a la necesidad de evaluar un Estudio de Impacto Ambiental, se exponen en el siguiente capítulo.

6 ANTECEDENTES QUE JUSTIFIQUEN QUE EL PROYECTO O ACTIVIDAD NO REQUIERE DE LA PRESENTACIÓN DE UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



6.1. Sobre la inexistencia de riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos

Tabla 6.1 Sobre la inexistencia de riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos	
Impacto ambiental	- Aumento de la concentración ambiental de material particulado (MP10, MP2.5, u otros) y gases (NOx, CO, SO₂, u otros), sobre la condición base del área de influencia del medio humano. - Superación de los valores de ruido establecidos en la normativa ambiental vigente, en los receptores cercanos al Proyecto y la población del área de influencia del medio humano. - Emisiones por vibración en los receptores cercanos al Proyecto. - Aumento de la concentración y dispersión odorante sobre la condición base del área de influencia del medio humano. - Generación de olores molestos en los receptores cercanos al Proyecto.
Existencia de población cuya salud pudiera verse afectada	La PTAS se emplazará en una zona rural de la comuna de Graneros. Este sector de la comuna está rodeado de predios agrícolas; sin embargo, se determinaron como receptores sensibles aquellos que se encuentran más cercanos y expuestos a las actividades del Proyecto. En este aspecto, se determinaron los siguientes receptores cercanos:  Fuente: Figura 4. Distancia de las partes y obras del Proyecto respecto a las viviendas cercanas, de la Adenda.
Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad 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 Reglamento del SEIA:	
a) La superación de los valores de	Emisiones atmosféricas y calidad del aire

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 Estados que se señalan en el artículo 11 del Reglamento.

Fase de Construcción

En la siguiente tabla se presentan las distintas actividades emisoras durante la Fase de Construcción, junto a los contaminantes que conlleva el Proyecto.

Etapas	Actividad	Tipo de emisión	Fuente	Contaminantes
Construcción	Movimiento de Tierra	Directa	Fugitiva	MP ₁₀ - MP _{2,5} - MPS
	Resuspensión por tránsito de vehículos caminos no pavimentados	Directa	Móvil	MP ₁₀ - MP _{2,5} - MPS
	Resuspensión por tránsito de vehículos caminos pavimentados	Indirecta	Móvil	
	Combustión de maquinaria en ruta	Indirecta	Móvil	MP ₁₀ - MP _{2,5} - NO _x - SO _x - CO - COV - NH ₃
	Combustión de maquinaria fuera de ruta	Directa	Fugitiva	MP ₁₀ - MP _{2,5} - NO _x - SO _x - CO - COV
	Combustión de grupos electrógenos	Directa	Estacionaria puntual	MP ₁₀ - MP _{2,5} - NO _x - SO _x - CO - COV - NH ₃

Fuente: Tabla 2. Actividades generadoras de emisiones, del Anexo 2.1 “Emisiones atmosféricas” de la Adenda Complementaria.

A continuación, se presenta el cronograma asociado a la Fase de Construcción.

Actividades	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Habilitación de instalación de faenas (Hito de inicio)	■													
Movimiento de Tierra	■	■	■	■										
Instalación de tuberías de conexión			■	■										
Elementos Prefabricados de hormigón	■	■												
Montaje de Muros prefabricados		■	■											
Módulo Biológico (Liner, Pallets, Chip)			■	■	■									
Excavación y Montaje de Cámaras elevadoras			■	■	■	■								
Conexiónado CE's - Biofiltro				■	■	■	■							
Estanques y Piping Biofiltro				■	■	■	■	■						
Unidad de Control (Galpón)					■	■	■	■						
Integración Eléctrica y Montaje							■	■	■					
Ajustes Automatización - Telemetría									■	■				
Puesta en Marcha										■	■	■		
Traspaso-Capacitación Operadores										■	■	■	■	
Planos As Built													■	■
Retiro Instalación de Faena														■

Fuente: Tabla 5. Cronograma de construcción, del Anexo 2.1 “Emisiones atmosféricas” de la Adenda Complementaria.



En relación con las emisiones generadas por la combustión de grupos electrógenos en el Proyecto, estarán vinculadas a la potencia de los generadores, el tipo de combustible utilizado y las unidades de grupos a emplear. En la planificación del Proyecto se contemplará el uso de dos generadores eléctricos de baja potencia, de 10 KWA (8KW).

A continuación, se presenta una tabla resumen comparativa de las emisiones anuales del Proyecto con los límites establecidos en el D.S. N°1/2021 del MMA, que establece el Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins.

Etapas		MP ₁₀	MP _{2,5}	MPS	NO _x	SO ₂	NH ₃	CO	COV
Construcción	Sin medida de abatimiento	1,07	0,29	2,73	0,29	0,006	0,00012	0,15	0,024
	Con medida de abatimiento (supresor de polvo)	1,03	0,28	2,62	0,29	0,006	0,00012	0,15	0,024
Límite PDA		1,5	1,0	-	8,0	10	-	-	-
Supera PDA (Sí/no)		No	No	-	No	No	-	-	-
Operación	Sin medida de abatimiento	0,034	0,01	0,148	0,064	0,003	0,00	0,014	0,005
	Con medida de abatimiento (supresor de polvo)	0,028	0,010	0,126	0,064	0,003	0,00	0,014	0,005
Límite PDA (ton/año)		1,5	1,0	-	8,0	10	-	-	-
Supera PDA (Sí/no)		No	No	-	No	No	-	-	-

Fuente: Tabla 80. Comparación con límites señalados en D.S. N°1/2021 MMA – Establece Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins (t/año), del Anexo 2.1 “Emisiones atmosféricas” de la Adenda Complementaria.

En la tabla se visualiza el cumplimiento de los límites establecidos en el PDA. Un mayor detalle de los cálculos y valores que sustentan las emisiones atmosféricas se entrega en el Apéndice N°1 del Anexo 2.1 “Emisiones atmosféricas” de la Adenda Complementaria.

Como acción de abatimiento, en la Tabla 11.1.1. de este Informe Consolidado se presenta un Compromiso Ambiental Voluntario, denominado “Mantenimiento del camino del Plan de aplicación del supresor de polvo”, el cual consistirá en la aplicación de bischofita o similar, de acuerdo con las recomendaciones del proveedor y las condiciones meteorológicas que justifican dicha medida. La preparación de los caminos y el método de aplicación de la bischofita o similar, consiste en:

- Ensayo de laboratorio del terreno y diseño estructural.
- Verificar la Preparación de subrasante.
- Preparación y aplicación de bischofita.
- Mezcla y homogenización del material aplicado.
- Riego superficial de la bischofita o similar.

Las recomendaciones del proveedor involucrarán lo siguiente:



- No se debe regar ni reperfilar la base tratada.
- Evitar el paso de equipos tipo oruga sobre la carpeta una vez tratada.
- Despejar permanentemente todo tipo de material depositado sobre la superficie para evitar la destrucción acelerada del sello superficial.
- Es importante que antes de su manipulación y posterior uso, se lea detalladamente la Hoja de Datos de Seguridad del producto Bischofita o supresor de polvo similar.

La dosificación dependerá de las condiciones del suelo, las condiciones climáticas imperantes y otros factores del terreno propios del momento en el cual se va a realizar la aplicación. El producto bischofita o similar será aplicado uniformemente en las zonas definidas utilizando un camión aljibe equipado con una barra de riego calibrada. La aplicación se realizará en 2 o más franjas dependiendo del tamaño de la barra de riego calibrada equipada en el camión, considerando un traslape entre 10 a 20 cm entre cada línea de riego. Para evitar que el suelo se sature prematuramente o que la solución escurra, la aplicación se realizara entre 3 a 6 pasadas por el mismo punto dependiendo de la capacidad de absorción al momento de la aplicación. Los riegos sucesivos no se realizarán hasta que el riego previo haya penetrado adecuadamente el material de la carpeta de rodado.

El material se aplicará diluido en agua de manera de remplazar en hasta un 100% el agua de compactación al estabilizar carpetas granulares (mezcla homogénea en todo el espesor de la base granular).

Principales características:

- Higroscópico: tiene la capacidad de absorber la humedad del aire cuando la humedad relativa es superior al 32%.
- Ligante: liga las partículas finas estabilizando la carpeta de rodadura.
- Baja temperatura de congelamiento (-32,8°C): evita la formación de hielo sobre los caminos.
- Altamente soluble al agua: lo que facilita su aplicación diluida en el agua de compactación.

Cabe destacar, que se considerará una eficiencia de la bischofita o similar de un 85% de abatimiento para el control de MP10 en camino no pavimentado, de acuerdo con lo establecido en el Estudio de Emisiones Atmosféricas y Calidad de Aire (Anexo 2-1 de la Adenda Complementaria). Esta elección del 85% como valor de eficiencia se basa en los resultados obtenidos en el estudio de referencia, “Análisis comparativo de la eficiencia de supresores de polvo mediante el uso del equipo DustMate y el efecto económico para la conservación rutinaria y periódica de carpetas granulares” (Campos & Espinosa, sf.), donde se registró un promedio del 96% para el uso de bischofita utilizada tanto en estabilización como cumpliendo funciones de supresores de polvo sobre caminos. Esta elección se realizó con el fin de realizar una evaluación ambiental considerando la peor condición, garantizando así una estimación conservadora y realista de la eficacia de la Bischofita en el abatimiento de emisiones de polvo.

Los tramos con tratamiento superficial de control de polvo con bischofita o producto similar logran una supresión total de las emisiones de material particulado y su eficiencia se mantiene constante en el tiempo, disminuyendo su efecto paulatinamente con la aparición de las primeras lluvias. Este tipo de aplicación forma una carpeta con una muy buena calidad de superficie de rodadura y su desempeño no depende del tránsito, siendo este factor que incluso ayuda a consolidar el producto.



En complemento a la acción de abatimiento mencionada previamente, se implementarán diversas acciones preventivas durante la Fase de Construcción, con el objetivo de minimizar las emisiones del Proyecto. Entre estas acciones se encuentran las siguientes:

- Realizar capacitaciones periódicas a los trabajadores, abordando temas ambientales relacionados con la prevención de la contaminación en las actividades del proyecto.
- Transportar los materiales de construcción en camiones con lona hermética e impermeable, asegurada adecuadamente a la carrocería, para evitar la caída de materiales y la dispersión de material particulado durante el trayecto del vehículo.
- Controlar los límites máximos de carga en los camiones, manteniendo un nivel por debajo del máximo permitido en la tolva. Además, se establecerá un plan de seguimiento para verificar el cumplimiento de esta medida, prohibiendo el uso de carpas que no cumplan con las características requeridas.
- Prohibir la quema de materiales o desechos para calentar alimentos o calefacción, entre otros usos, con el propósito de evitar la emisión de gases y material particulado que no son contemplados en el cálculo de inventario de emisiones.
- Reforzar las medidas de mitigación durante los períodos en que se decreta Alerta, Pre-Emergencia y Emergencia Ambiental en la zona de aplicación de Plan de Descontaminación Atmosférica, evitando la realización de actividades que puedan generar emisiones de material particulado y gases, con el fin de contribuir a la calidad del aire en esos momentos críticos.

Fase de Operación

En la siguiente tabla se presentan las distintas actividades emisoras durante la Fase de Operación, junto a los contaminantes que conlleva el Proyecto.

Etapas	Actividad	Tipo de emisión	Fuente	Contaminantes
Operación	Resuspensión por tránsito de vehículos caminos no pavimentados	Directa	Móvil	MP ₁₀ - MP _{2,5} - MPS
	Resuspensión por tránsito de vehículos caminos pavimentados	Indirecta	Móvil	
	Combustión de maquinaria en ruta	Indirecta	Móvil	MP ₁₀ - MP _{2,5} - NO _x - SO _x - CO - COV - NH ₃
	Combustión de grupos electrógenos	Directa	Estacionaria puntual	MP ₁₀ - MP _{2,5} - NO _x - SO _x - CO - COV - NH ₃

Fuente: Tabla 2. Actividades generadoras de emisiones, del Anexo 2.1 “Emisiones atmosféricas” de la Adenda Complementaria.

El tránsito vehicular en la Fase de Operación del Proyecto estará principalmente compuesto por vehículos pesados. El flujo de tráfico será esporádico, ya que se considerarán actividades operativas semestrales o anuales.

A continuación, se presenta una tabla que proporciona información sobre las rutas, destinos y distancias en kilómetros (km) que serán transitadas durante la Fase de Operación del Proyecto. Es importante destacar que las rutas no pavimentadas se refieren a la ruta interna al Proyecto, y la ruta interna al Relleno Sanitario La Yesca.



Ruta	Pavimentada Destino	Distancia total c/u viaje	Distancia[km]		D. ida y vuelta [km]	
			No Pav	Pav	NoPav	Pav
Graneros	Plaza de Armas Graneros – P. La Compañía	8,99	0,48	8,51	0,96	17,02
Relleno Sanitario	P. La Compañía - Relleno Sanitario la Yesca	26,56	0,96	25,6	1,92	51,2
Total		35,6	1,8	34,1	3,6	68,2

Fuente: Tabla 57. Rutas pavimentadas del Proyecto Fase de Operación, del Anexo 2.1 “Emisiones atmosféricas” de la Adenda Complementaria.

Destino	Distancia (km)	
	ida	ida y vuelta
Ruta interna al proyecto	0,48	0,96
Ruta interna Relleno Sanitario	0,48	0,96
Total	0,96	1,92

Fuente: Tabla 58. Rutas no pavimentadas del Proyecto Fase de Operación, del Anexo 2.1 “Emisiones atmosféricas” de la Adenda Complementaria.

Para más detalles sobre el recorrido de cada ruta, consultar el Apéndice N°2 del Anexo 2.1 “Emisiones atmosféricas”, de la Adenda Complementaria, donde se informa mediante un archivo KMZ las distintas rutas del Proyecto para la Fase de Operación.

El número de viajes varía según tipo de transporte, tipo de vehículo y según ruta transitada. En las siguientes tablas se muestra la cantidad de viajes según material transportado y ruta transitada, y la cantidad de viajes según tipo de vehículos.

Ruta	Transporte	camión	n° viajes	
			c/u	total
Graneros	Humus - Residuos	Tolva	16	256
	Trabajadores	Camioneta	240	
Relleno Sanitario	Residuos domiciliarios	Recolector	144	144

Fuente: Tabla 59. N° de viajes según material transportado y ruta transitada, Fase de Operación, del Anexo 2.1 “Emisiones atmosféricas” de la Adenda Complementaria.

Camión/vehículo	año	mes	semana	día
Recolector	144	12	3	0
Tolva	16	1	0	0
Camioneta	240	20	5	1

Fuente: Tabla 60. N° de viajes según tipo de vehículos Fase de Operación, del Anexo 2.1 “Emisiones atmosféricas” de la Adenda Complementaria.

A continuación, se presenta una tabla resumen comparativa de las emisiones anuales del Proyecto con los límites establecidos en el D.S. N°1/2021 del MMA, que establece el Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O’Higgins.



Etapas		MP ₁₀	MP _{2,5}	MPS	NO _x	SO ₂	NH ₃	CO	COV
Construcción	Sin medida de abatimiento	1,07	0,29	2,73	0,29	0,006	0,00012	0,15	0,024
	Con medida de abatimiento (supresor de polvo)	1,03	0,28	2,62	0,29	0,006	0,00012	0,15	0,024
Límite PDA		1,5	1,0	-	8,0	10	-	-	-
Supera PDA (Sí/no)		No	No	-	No	No	-	-	-
Operación	Sin medida de abatimiento	0,034	0,01	0,148	0,064	0,003	0,00	0,014	0,005
	Con medida de abatimiento (supresor de polvo)	0,028	0,010	0,126	0,064	0,003	0,00	0,014	0,005
Límite PDA (ton/año)		1,5	1,0	-	8,0	10	-	-	-
Supera PDA (Sí/no)		No	No	-	No	No	-	-	-

Fuente: Tabla 80. Comparación con límites señalados en D.S. N°1/2021 MMA – Establece Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O’Higgins (t/año), del Anexo 2.1 “Emisiones atmosféricas” de la Adenda Complementaria.

En la anterior tabla se visualiza emisiones atmosféricas bajas sin y con acción de abatimiento. Durante la Fase de Operación se realizará una aplicación anual del supresor de polvo.

Calidad del aire

Respecto a la calidad del aire, se realizó una modelación de emisiones atmosféricas. Con el fin de asegurar una interpretación precisa de los resultados modelados, se ha efectuado un análisis de la línea base o situación basal de los contaminantes regulados. Este análisis se basa en los datos recopilados de la estación de monitoreo de calidad del aire Rancagua I, perteneciente a la red SINCA. Es relevante mencionar que esta estación proporciona registros para MP2.5, MP10, SO₂ y CO.

A continuación, se presenta una descripción detallada de la validez de los datos correspondientes a cada contaminante, según el año de muestreo.

Tabla Porcentaje de registros válidos para cada contaminante en la estación de calidad del aire Rancagua I.

Contaminante	Parámetro	Año			
		2019	2020	2021	2022
MP2.5	Registros validos	8461	8544	8513	8450
	Registros totales	8760	8784	8760	8760
	% validos	97%	97%	97%	96%
MP10	Registros validos	8497	8538	8455	8453
	Registros totales	8760	8760	8760	8760
	% validos	97%	97%	97%	96%
CO	Registros validos	8130	8178	8659	8621
	Registros totales	8760	8784	8760	8760



	% validos	93%	93%	99%	98%
SO2	Registros validos	8328	8608	8631	8607
	Registros totales	8761	8784	8760	8760
	% validos	95%	98%	99%	98%

También se llevó a cabo una evaluación del cumplimiento de las normas de calidad primaria para los registros trianuales de los contaminantes monitoreados por la estación. A partir de este análisis se pudo determinar que se sobrepasan los límites para el promedio anual de MP2.5, así como para el percentil 98 diario de este mismo contaminante, además del promedio anual de MP10. La tabla siguiente proporciona un resumen del análisis de cumplimiento correspondiente a los años 2020, 2021 y 2022.

Tabla Situación basal trianual

Contaminante	Parámetro	Año				Superación	Cumplimiento
		2020	2021	2022	Mediana		
MP2.5 [µg/m³N]	Promedio anual	22.0	25.1	23.5	23.5	20 [µg/m³]	No
	Percentil 98, diario	75.7	94.6	77.8	82.7	50 [µg/m³]	No
MP10 [µg/m³N]	Promedio anual	54.7	49.6	58.6	54.3	50 [µg/m³]	No
	Percentil 98, diario	109.7	122.1	132.0	121.3	130 [µg/m³]	Si
	Nº días [MP10] > 130 [µg/m³]	3	6	5	5	7 días	Si
CO ppm	Percentil 99, 1 hora	2.5	2.5	2.0	2.3	26 ppm	Si
	Percentil 99, 8 horas	2.3	2.2	1.6	2.0	9 ppm	Si
SO2 [µg/m³N]	Promedio anual	1.0	1.0	1.0	1.0	60 [µg/m³]	Si
	Percentil 99, diario	1.8	1.3	1.4	1.5	150 [µg/m³]	Si
	Percentil 98.5, 1 hora	1.04	1.01	1.02	1.04	350 [µg/m³]	Si

Cabe señalar que la situación basal para MP2.5 y MP10 promedio anual, junto con MP2.5 percentil 98 diario, ya presenta un incumplimiento de la norma de calidad primaria.

A continuación, se exponen las tablas que muestran las concentraciones de contaminantes calculadas para cada receptor de interés con relación a los contaminantes bajo estudio. Además, se resalta el punto de máximo impacto (PMI) identificado en cada caso.

Estas tablas también contienen los aportes derivados de la situación basal, así como los provenientes de otros proyectos con Resolución de Calificación Ambiental (RCA) favorable en la comuna de Graneros. Estos proyectos en cuestión son Nueva Línea 2x220 kV Candelaria - Nueva Tuniche y la Subestación (SE) Nueva Tuniche 220 kV, y Planta Fotovoltaica Nan.

a) Material Particulado

Material Particulado Fino (MP2.5)

Las concentraciones finales de MP2.5, tanto en su promedio anual como en el percentil 98 diario, exceden los límites establecidos para la norma de calidad primaria (D.S. N°12/2011 MMA) en cada uno de los receptores analizados, todo lo anterior al considerar el escenario de situación basal, aportes de proyectos con RCA aprobada y las emisiones del Proyecto en evaluación. Es importante destacar que este escenario se debe en gran



medida a las condiciones basales de la región, ya que, previamente se ha declarado que la zona se encuentra saturada para MP2.5 atmosférico (D.S. N°42/2017 MMA¹).

Tabla MP2,5 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] promedio anual

Receptor	Valor modelado [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Línea Base [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$]	Aporte otro proyecto con RCA [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$]	Concentración final [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$]	Norma [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$]	Coordenadas [m] UTM WGS-84, Huso 19S	
						Este	Norte
Re1	1,00E-02	23,5	0,3015	23,80	20	344633	6225424
Re2	1,00E-02			23,80		344253	6225476
Re3	0,00E+00			23,79		343363	6225175
Re4	1,00E-01			23,89		345012	6225246
Re5 - PMI	3,00E-01			24,09		344909	6224852
Re6	7,00E-02			23,86		344834	6224745
Re7	3,00E-02			23,82		344768	6224653
Re8	0,00E+00			23,79		338517	6224401
Re9	0,00E+00			23,79		339495	6221288
Re10	7,00E-02			23,86		342431	6219932

Tabla MP2,5 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] percentil 98, 24 horas

Receptor	Valor modelado [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Línea Base [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$]	Aporte otro proyecto con RCA [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$]	Concentración final [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$]	Norma [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$]	Coordenadas [m] UTM WGS-84, Huso 19S	
						Este	Norte
Re1	1,00E-01	77,8	1,5	79,40	50	344633	6225424
Re2	1,00E-01			79,40		344253	6225476
Re3	0,00E+00			79,30		343363	6225175
Re4	1,00E+00			80,30		345012	6225246
Re5 - PMI	2,00E+00			81,30		344909	6224852
Re6	5,00E-01			79,80		344834	6224745
Re7	4,00E-01			79,70		344768	6224653
Re8	0,00E+00			79,30		338517	6224401
Re9	0,00E+00			79,30		339495	6221288
Re10	6,00E-01			79,90		342431	6219932

Material Particulado Grueso (MP10)

Las concentraciones finales de MP10, tanto en su promedio anual como en el percentil 98 diario, exceden los límites establecidos para la norma de calidad primaria (D.S. N°12/2021 MMA) en cada uno de los receptores analizados, todo lo anterior al considerar el escenario de situación basal, aportes de proyectos con RCA aprobada y las emisiones del proyecto en evaluación. Es importante destacar que este escenario se debe en gran medida a las condiciones basales de la región, ya que previamente se ha declarado que la zona se encuentra saturada para MP10 atmosférico (D.S. N°07/2009 MINSEGPRES²).

Tabla MP10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] promedio anual

Receptor	Valor	Línea Base	Aporte otro	Concentración	Norma	Coordenadas [m]
----------	-------	------------	-------------	---------------	-------	-----------------

¹ https://ppda.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2023/03/DS-42_2017_DECLARA-ZONA-SATURADA-POR-MATERIAL-PARTICULADO-FINO-RESPIRABLE-MP25-COMO-CONCENTRACION-ANUAL-Y-DE-24-HORAS-AL-VALLE-CENTRAL-DE-LA-REGION-DE-OHIGGINS.pdf

² https://ppda.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2023/03/DS-42_2017_DECLARA-ZONA-SATURADA-POR-MATERIAL-PARTICULADO-FINO-RESPIRABLE-MP25-COMO-CONCENTRACION-ANUAL-Y-DE-24-HORAS-AL-VALLE-CENTRAL-DE-LA-REGION-DE-OHIGGINS.pdf



	modelado [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$]	proyecto con RCA [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$]	final [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$]	UTM WGS-84, Huso 19S	
						Este	Norte
Re1	0,06	58,60	0,45	59,1	50	344633	6225424
Re2	0,06			59,1		344253	6225476
Re3	0,01			59,1		343363	6225175
Re4	0,06			59,1		345012	6225246
Re5 - PMI	0,10			59,1		344909	6224852
Re6 - PMI	0,10			59,1		344834	6224745
Re7	0,02			59,1		344768	6224653
Re8	0,00			59,0		338517	6224401
Re9	0,00			59,0		339495	6221288
Re10	0,00			59,0		342431	6219932

Tabla MP10[$\mu\text{g}/\text{m}^3$] percentil 98, 24 horas

Receptor	Valor modelado [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Línea Base [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$]	Aporte otro proyecto con RCA [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$]	Concentración final [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$]	Norma [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$]	Coordenadas [+N18:U18m] UTM WGS-84, Huso 19S	
						Este	Norte
Re1	0,3	131,99	2,23	134,5	130	344633	6225424
Re2	0,3			134,5		344253	6225476
Re3	0,0			134,2		343363	6225175
Re4	0,1			134,3		345012	6225246
Re5 - PMI	0,5			134,7		344909	6224852
Re6	0,1			134,3		344834	6224745
Re7	0,1			134,3		344768	6224653
Re8	0,0			134,2		338517	6224401
Re9	0,0			134,2		339495	6221288
Re10	0,0			134,2		342431	6219932

Material Particulado sedimentable (MPS)

Siguiendo las pautas establecidas por la norma de referencia de la Confederación Suiza, se puede concluir que el límite estipulado para la deposición seca de MPS no es superado. Al normalizar dicho límite a la altura de un receptor promedio y, por consiguiente, al expresarlo en términos de concentración, se observa que las concentraciones modeladas también se mantienen por debajo de este límite.

Tabla Concentración diaria [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Receptor	Valor modelado [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Línea Base [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$]	Aporte otro proyecto con RCA [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$]	Concentración final [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$]	*Norma [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$]	Coordenadas [m] UTM WGS-84, Huso 19S	
						Este	Norte
Re1	10,0	Sin registros	Sin registros	10,0	1,25E+05	344633	6225424
Re2	8,0			8,0		344253	6225476
Re3	1,5			1,5		343363	6225175
Re4	30,0			30,0		345012	6225246
Re5 - PMI	100,0			100,0		344909	6224852
Re6	30,0			30,0		344834	6224745
Re7	10,0			10,0		344768	6224653
Re8	0,0			0,0		338517	6224401
Re9	0,0			0,0		339495	6221288
Re10	30,0			30,0		342431	6219932

* Altura de 1.6m

Monóxido de carbono (CO)



Las concentraciones finales de CO para el Percentil 99, tanto en su medida de 1 hora como la de 8 horas, no exceden los límites establecidos para la norma de calidad primaria (D.S. N°115/2002 MINSEGPRES) en cada uno de los receptores analizados.

Tabla CO, Percentil 99, 1 hora

Receptor	Valor modelado [µg/m³]	Línea Base [µg/m³N]	Aporte otro proyecto con RCA [µg/m³N]	Concentración final [µg/m³N]	Norma [mg/m³N]	Coordenadas [m] UTM WGS-84, Huso 19S	
						Este	Norte
Re1	0,09	1,97	22,57	24,63	30	344633	6E+06
Re2	0,06			24,60		344253	6E+06
Re3	0,00			24,54		343363	6E+06
Re4	0,50			25,04		345012	6E+06
Re5 - PMI	1,00			25,54		344909	6E+06
Re6	0,30			24,84		344834	6E+06
Re7	0,10			24,64		344768	6E+06
Re8	0,00			24,54		338517	6E+06
Re9	0,00			24,54		339495	6E+06
Re10 - PMI	1,00			25,54		342431	6E+06

Tabla CO, Percentil 99, 8 horas

Receptor	Valor modelado [µg/m³]	Línea Base [µg/m³N]	Aporte otro proyecto con RCA [µg/m³N]	Concentración final [µg/m³N]	Norma [mg/m³N]	Coordenadas [m] UTM WGS-84, Huso 19S	
						Este	Norte
Re1	0,2	1,63	15,80	17,63	10	344633	6E+06
Re2	0,1			17,53		344253	6E+06
Re3	0			17,43		343363	6E+06
Re4	1			18,43		345012	6E+06
Re5 - PMI	5			22,43		344909	6E+06
Re6	0,7			18,13		344834	6E+06
Re7	0,5			17,93		344768	6E+06
Re8	0			17,43		338517	6E+06
Re9	0			17,43		339495	6E+06
Re10	1			18,43		342431	6E+06

Dióxido de Azufre (SO₂)

Las concentraciones finales de SO₂, tanto en su promedio anual como en el percentil 99 diario y percentil 98,5 horario, no exceden los límites establecidos para la norma de calidad primaria (D.S. N°104/2018 MMA) en cada uno de los receptores analizados.

Tabla SO₂, Promedio anual

Receptor	Valor modelado [µg/m³]	Línea Base [µg/m³N]	Aporte otro proyecto con RCA [µg/m³N]	Concentración final [µg/m³N]	Norma [µg/m³N]	Coordenadas [m] UTM WGS-84, Huso 19S	
						Este	Norte
Re1	1,0E-04	1,02	0,12	1,14	60	344633	6225424
Re2	1,0E-04			1,14		344253	6225476
Re3	1,2E-05			1,14		343363	6225175
Re4	3,0E-04			1,14		345012	6225246
Re5 - PMI	8,0E-04			1,14		344909	6224852
Re6	1,0E-04			1,14		344834	6224745
Re7	1,0E-04			1,14		344768	6224653
Re8	0,0E+00			1,14		338517	6224401
Re9	0,0E+00			1,14		339495	6221288



Re10	1,0E-04			1,14		342431	6219932
------	---------	--	--	------	--	--------	---------

Tabla SO₂, Percentil 99, 24 horas

Receptor	Valor modelado [µg/m3]	Línea Base [µg/m3N]	Aporte otro proyecto con RCA [µg/m3N]	Concentración final [µg/m3N]	Norma [µg/m3N]	Coordenadas [m] UTM WGS-84, Huso 19S	
						Este	Norte
Re1	1,0E-03	1,36	0,59	1,95	150	344633	6225424
Re2	1,0E-03			1,95		344253	6225476
Re3	0,0E+00			1,95		343363	6225175
Re4	5,0E-03			1,95		345012	6225246
Re5 - PMI	1,0E-02			1,96		344909	6224852
Re6	6,0E-03			1,95		344834	6224745
Re7	2,0E-03			1,95		344768	6224653
Re8	0,0E+00			1,95		338517	6224401
Re9	0,0E+00			1,95		339495	6221288
Re10	2,0E-03			1,95		342431	6219932

Tabla SO₂, Percentil 98,5 – 1 hora

Receptor	Valor modelado [µg/m3]	Línea Base [µg/m3N]	Aporte otro proyecto con RCA [µg/m3N]	Concentración final [µg/m3N]	Norma [µg/m3N]	Coordenadas [m] UTM WGS-84, Huso 19S	
						Este	Norte
Re1	1,0E-03	1,02	0,00	1,948	350	344633	6225424
Re2	1,0E-03			1,948		344253	6225476
Re3	0,0E+00			1,947		343363	6225175
Re4	3,0E-03			1,950		345012	6225246
Re5 - PMI	5,0E-03			1,952		344909	6224852
Re6	1,0E-03			1,948		344834	6224745
Re7	1,0E-03			1,948		344768	6224653
Re8	0,0E+00			1,947		338517	6224401
Re9	0,0E+00			1,947		339495	6221288
Re10	1,0E-03			1,948		342431	6219932

Dióxido de Nitrógeno (NO₂)

Las concentraciones finales de NO₂, tanto en su promedio anual como en el percentil 99 de 1 hora, no exceden los límites establecidos para la norma de calidad primaria (D.S. N°114/2002 MINSEGPRES) en cada uno de los receptores analizados.

Tabla NO₂, Promedio anual

Receptor	Valor modelado [µg/m3]	Línea Base [µg/m3N]	Aporte otro proyecto con RCA [µg/m3N]	Concentración final [µg/m3N]	Norma [µg/m3N]	Coordenadas [m] UTM WGS-84, Huso 19S	
						Este	Norte
Re1	3E-02	Sin registros	3,64	3,67	100	344633	6225424
Re2	1E-02			3,65		344253	6225476
Re3	0E+00			3,64		343363	6225175
Re4	3E-01			3,94		345012	6225246
Re5 - PMI	8E-01			4,44		344909	6224852
Re6	1E-01			3,74		344834	6224745
Re7	1E-01			3,74		344768	6224653
Re8	0E+00			3,64		338517	6224401
Re9	0E+00			3,64		339495	6221288
Re10	1E-01			3,74		342431	6219932

Tabla NO₂, Percentil 99, 1 hora



Receptor	Valor modelado [µg/m3]	Línea Base [µg/m3N]	Aporte otro proyecto con RCA [µg/m3N]	Concentración final [µg/m3N]	Norma [µg/m3N]	Coordenadas [m] UTM WGS-84, Huso 19S	
						Este	Norte
Re1	3E-01	Sin registros	18,19	18,47	400	344633	6225424
Re2	3E-01			18,47		344253	6225476
Re3	0E+00			18,19		343363	6225175
Re4	2E+00			20,19		345012	6225246
Re5 - PMI	1E+01			28,19		344909	6224852
Re6	1E+00			19,19		344834	6224745
Re7	1E+00			19,19		344768	6224653
Re8	0E+00			18,19		338517	6224401
Re9	0E+00			18,19		339495	6221288
Re10	6E+00			24,19		342431	6219932

La presente evaluación ha profundizado en el análisis del impacto atmosférico ocasionado por las emisiones de contaminantes derivadas del Proyecto. Se ha enfocado en dos aspectos principales: la extensión de la dispersión de diversos contaminantes y la fiabilidad de los datos modelados en comparación con las observaciones reales.

En el primer enfoque, se ha llevado a cabo un análisis del entorno de modelación, considerando factores como topografía, uso del suelo, tipos de receptores y estaciones meteorológicas y de calidad del aire. Además, se ha definido el alcance del modelo meteorológico (WRF) y se ha establecido el escenario de modelación, alineado con el informe de estimación de emisiones atmosféricas. Esto ha incluido tasas y fuentes de emisión.

En el segundo enfoque, se ha corroborado que el modelo meteorológico (WRF) se ajusta a los datos observados de la estación meteorológica Aeródromo La Independencia en lo que respecta a temperatura, velocidad y dirección del viento. Esta concordancia se ha evidenciado en las rosas de viento, series de tiempo, ciclos diarios y estacionales. A pesar de una falta de datos en la estación durante febrero 2019, esta validación ha sido sólida.

Adicionalmente, se ha evaluado la exposición de los receptores discretos a las concentraciones de los contaminantes analizados, detallando el cumplimiento normativo para cada uno. Asimismo, se ha estudiado el contexto normativo en un escenario que contempla únicamente las emisiones proyectadas por el proyecto, y otro que además incluye las reportadas en la situación basal a partir de la estación de calidad del aire (Rancagua I) y las declaradas por otros proyectos con RCA favorable en los receptores.

En este contexto, se ha evidenciado que las emisiones estimadas para el proyecto no superan los límites normativos establecidos para cada receptor. Sin embargo, al considerar el escenario que abarca la situación basal y las emisiones de proyectos con RCA favorable, se han excedido los límites en relación con las partículas MP2.5 y MP10. Es fundamental resaltar que esta superación se debe al riesgo preexistente en la zona y no implica necesariamente la generación de Efectos, Características y Circunstancias (ECC), según lo establecido en el artículo 11, letra a), de la Ley N°19.300.

Emisiones odorantes

Las emisiones odorantes se generarán durante la Fase de Operación del Proyecto.

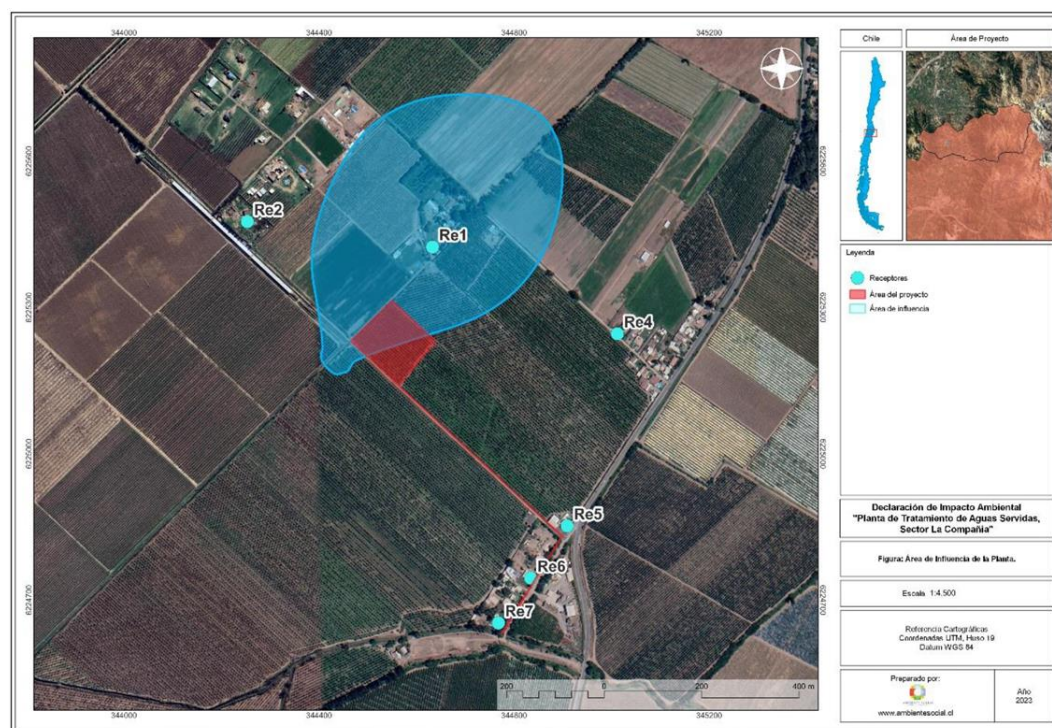
Se realizó un análisis, el cual se detalla en anexo 2.9 de la DIA.



Área de influencia

De acuerdo con la “Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Olor en el SEIA”, la determinación del Área de Influencia (AI), se define a partir de la dispersión de la pluma odorante. Es usual circunscribir el AI al espacio contenido por la isodora de 1 [ouE/m³], que corresponde al umbral de detección del olor compuesto.

En la siguiente figura se presenta el área de influencia de la situación proyectada de modelación, en ella se encuentra uno de los receptores analizados (Re1). El área de influencia correspondiente a una isodora de concentración de 1 [ouE/m³], posee una extensión radial de tipo irregular, con una extensión máxima de 496 m en el eje este – oeste, y de 481 m en el eje norte – sur, aproximadamente.



Fuente: Figura 21. Área de influencia del proyecto, del Anexo 2.9 “Estudio de olor” de la DIA.

Receptores cercanos al Proyecto

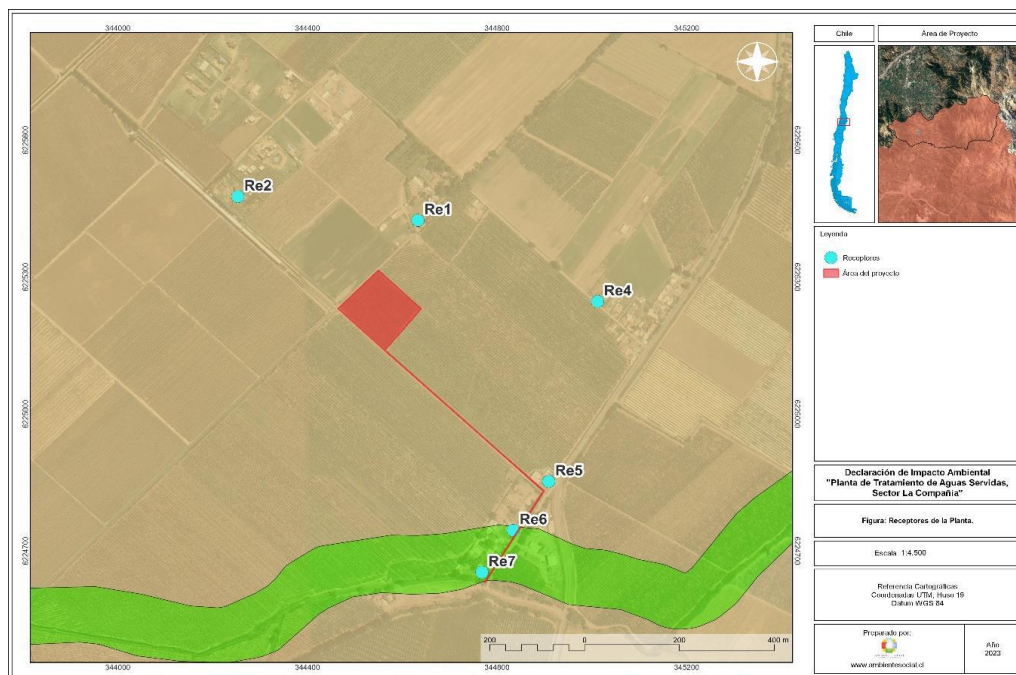
Respecto al análisis FIDOL, en L: Localización se cuenta con los siguientes receptores:

Receptor	Distancia al perímetro de la planta (km)	Altura (m.s.n. m.)	Coordenadas (m) UTM WGS-84, Huso 19 S		Descripción
			ESTE	NORTE	
Re1	0,15	487	344633	6225424	Centro de Restauración y Rehabilitación Casa Betel
Re2	0,33	485	344253	6225476	Vivienda
Re3	1,10	480	343363	6225175	Fundo El Parronal, Camino Sta. Margarita
Re4	0,38	489	345012	6225246	Vivienda



Re5	0,45	487	344909	6224852	Vivienda
Re6	0,48	486	344834	6224745	Vivienda
Re7	0,53	487	344768	6224653	Vivienda

Fuente: Tabla 5. Receptores discretos para la modelación, del Anexo 2.9 “Estudio de olor” de la DIA.



Fuente: Figura 8. Receptores discretos, del Anexo 2.9 “Estudio de olor” de la DIA.

Modelación de la dispersión de olor

La modelación de dispersión de odorantes emitidos por el proyecto, Anexo X de la DIA, se realizó con un modelo tipo “Puff”, específicamente el modelo CALPUFF, considerando las características del terreno, las distintas unidades geomorfológicas del área de influencia del proyecto y el dominio de la modelación, tal como lo recomienda la Guía para el Uso de Modelos de Calidad del Aire en el SEIA.

Parámetro umbral

Actualmente, en Chile no existe normativa que regule las emisiones de olor, por lo que la Ley chilena establece que se deben utilizar normativas internacionales. Para este caso, se recurrió a consultar la normativa sobre olores colombiana. Esta norma, dentro de sus alcances regula los niveles permisibles de calidad del aire o de inmisión de mezclas de sustancias de olores ofensivos, por tipo de proyectos, dentro de los cuales se encuentran las plantas de tratamiento de aguas residuales, cómo se expone en la siguiente tabla.

Actividad	Concentración máxima [ouE/m ³]	Percentil
Planta de tratamiento de aguas residuales	3,0	98

Fuente: Tabla 3. Concentración máxima en inmisión - Norma colombiana, del Anexo 2.6 “Plan de Gestión de Olores” de la Adenda.



Situación odorante

A partir de los resultados de la modelación y el análisis en los receptores discretos, se detallan las fuentes generadoras de olor.

Unidad	Ranking %	Tono hedónico	Intensidad	Ofensividad	Descripción de olor o Calidad
Cámara de Rejas	2,6	-3	3	4	Sulfuroso, ajoso, humedad
Cámara desarenadora	2,73	-3	3	3	Fecal
Cámara elevadora PEAS	5,12	-2	2	3	Descomposición, irritante
Filtro parabólico	3,46	-2	2	2	Terroso, humedad
Estanque Ecuilizador	84,04	-2	2	2	Terroso, humedad
Cámara elevadora RIL tratado	2,05	0	1	1	Humedad

Fuente: Tabla 5. Caracterización de focos de generación de olor, del Anexo 2.6 “Plan de Gestión de Olores” de la Adenda.

Emisiones de olor para cada fuente generadora

En la siguiente tabla se desglosa la estimación de olor obtenida para cada fuente generadora del Proyecto.

Fuente de Olor	Emisión de olor por superficie [ouE/s m ²]	Área emisión [m ²]	Emisión [ouE/s]	Ranking [%]
Cámara de rejas	9,5	3,00	28,50	2,6
Cámara desarenadora	7,5	4,00	30,00	2,73
Cámara elevadora PEAS	7,5	7,50	56,25	5,12
Cámara elevadora agua tratada	7,5	3,00	22,50	2,05
Filtro parabólico	9,5	4,00	38,00	3,46
Ecuilizador	4,5	206,12	9.976,20	84,04

Fuente: Tabla 13. Emisiones de olor para cada fuente, del Anexo 2.9 “Estudio de olor” de la DIA.

De la tabla anterior, se puede observar que la fuente de emisión que más aporta emisiones odorantes respecto al total corresponde al ecuilizador con un aporte del 84% aproximadamente, le sigue la cámara elevadora PEAS con un 5,12% y el filtro parabólico con un 3,46%.

Alcance odorante

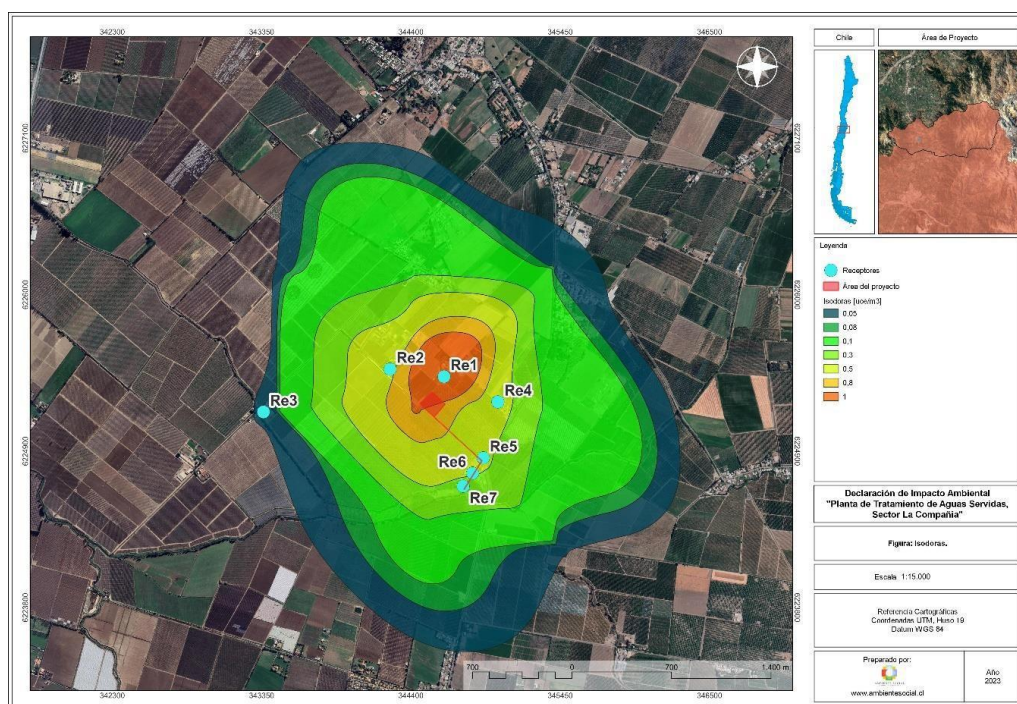
En la siguiente tabla se presentan los resultados de las concentraciones modeladas, para cada punto discreto analizado, y en la siguiente figura se muestran las isodoras generadas por la PTAS que indican concentraciones entre el rango de 0,2 a 2 [ouE/m³].



Receptor	Concentración modelada [ouE/m ³]	Límite norma referencia [ouE/m ³]	Cumplimiento Normativo
Re1	1,57	3,0	Si
Re2	0,75		Si
Re3	0,05		Si
Re4	0,62		Si
Re5	0,55		Si
Re6	0,52		Si
Re7	0,44		Si

Fuente: Tabla 4. Concentración de olores modelados en puntos discretos, del Anexo 2.6 “Plan de Gestión de Olores” de la Adenda.

La modelación de olores, en los puntos receptores discretos, indica concentraciones que van desde 0,05 a 1,57 [ouE/m³], siendo el receptor “Re1” aquel que presenta el máximo valor de concentración. Sin embargo, los resultados de la modelación indican que en ningún receptor sobrepasa la norma de referencia de 3,0 [ouE/m³].



Fuente: Figura 6. Isoconcentración odorantes, del Anexo 2.6 “Plan de Gestión de Olores” de la Adenda.

No obstante, el cumplimiento del umbral o límite de la norma colombiana de referencia de 3,0 [ouE/m³] para concentración odorante, se presentan las medidas a adoptar durante la operación del Proyecto para cumplir con los valores modelados durante la evaluación de impacto ambiental.

Plan operacional

En el presente plan se describen las medidas preventivas a implementar durante la operación normal de la PTAS en las fuentes de emisión de olor identificadas, incluyendo



además el biofiltro. La síntesis de las medidas, condiciones normales de operación según la fuente de emisión, la frecuencia de implementación y los responsables, se presenta en la siguiente tabla.

Fuente de emisión	Condición normal de operación	Medidas preventivas y de control	Frecuencia	Responsable
Cámara de Rejas	- Paso normal del caudal de Aguas Servidas - Separación de fracción sólida sobre 20 [mm]	Separación de la fracción sólida presente en el RIL	Diario	Operador Planta de Tratamiento de aguas servidas, sector La Compañía
		Acopio temporal de la fracción solida	Semanal	Operador Planta de Tratamiento de aguas servidas, sector La Compañía
		Acopio temporal de lodos	3 meses	Operador Planta de Tratamiento de aguas servidas, sector La Compañía
		Inspecciones visuales preventivas	Diario	Operador Planta de Tratamiento de aguas servidas, sector La Compañía
		Mantenición	Según Plan de Mantenición (Tabla 8)	Operador Planta de Tratamiento de aguas servidas, sector La Compañía
Cámara desarenadora	- Paso normal del caudal de Aguas Servidas - Separación de fracción sólida mayor o igual a 0,5 [mm]	Separación de la fracción sólida presente en el RIL	Diario	Operador Planta de Tratamiento de aguas servidas, sector La Compañía
		Acopio temporal de la fracción solida	Semanal	Operador Planta de Tratamiento de aguas servidas, sector La Compañía
		Acopio temporal de lodos	3 meses	Operador Planta de Tratamiento de aguas servidas, sector La Compañía
		Inspecciones visuales preventivas	Diario	Operador Planta de Tratamiento de aguas servidas, sector La Compañía
		Mantenición	Según Plan de Mantenición (Tabla 8)	Operador Planta de Tratamiento de aguas



Fuente de emisión	Condición normal de operación	Medidas preventivas y de control	Frecuencia	Responsable
				servidas, sector La Compañía
Cámaras elevadoras	- Paso normal del caudal de Aguas Servidas	Inspecciones visuales preventivas	Diario	Operador Planta de Tratamiento de aguas servidas, sector La Compañía
		Mantenición	Según Plan de Mantenición (Tabla 8)	Encargado Planta de Tratamiento de aguas servidas, sector La Compañía
Filtro parabólico	- Paso normal del caudal de Aguas Servidas filtrado - Separación de fracción sólida sobre 1 [mm]	Separación de la fracción solida	Diario	Operador Planta de Tratamiento de aguas servidas, sector La Compañía
		Acopio temporal de la fracción solida	Semanal	Encargado Planta de Tratamiento de aguas servidas, sector La Compañía
		Inspecciones visuales preventivas	Diario	Operador Planta de Tratamiento de aguas servidas, sector La Compañía
		Mantenición y limpieza del filtro	Según Plan de Mantenición (Tabla 8)	Encargado Planta de Tratamiento de aguas servidas, sector La Compañía
Estanque 1 (Ecualizador)	Ecualización de Aguas Servidas que entran a proceso de tratamiento.	Inspecciones visuales preventivas	Diario	Operador Planta de Tratamiento de aguas servidas, sector La Compañía
		Mantenciones	Según Plan de Mantenición (Tabla 8)	Encargado Planta de Tratamiento de aguas servidas, sector La Compañía
Biofiltro	Reducción de un 95% de la DBO ₅ y 90% de SST	Acopio temporal de Humus	Al menos 2 meses	Encargado Planta de Tratamiento de aguas servidas, sector La Compañía
		Mantenciones	Según Plan de Mantenición (Tabla 8)	Encargado Planta de Tratamiento de aguas servidas, sector La Compañía

Fuente: Tabla 6. Medidas preventivas y control para la generación de olores en la Planta, del Anexo 2.6 “Plan de Gestión de Olores” de la Adenda.

Para prevenir la generación de olores, se debe asegurar el correcto funcionamiento de la PTAS, para ello se deben considerar las siguientes medidas en cada una de las unidades de la Planta:

i. Cámara de rejás

- Separación de la fracción sólida presente en el RIL: La cámara de rejás es capaz de separar sólidos mayores de 20 [mm], lo que permitirá reducir la emisión de olores ya que de esta manera se previene la descomposición de la materia orgánica presente en el RIL.

- Acopio temporal de la fracción solida: Los sólidos flotantes recogidos en la cámara están formadas por todas aquellas sustancias no solubles y flotantes que han sido recogidas en el sistema de tratamiento, así como elementos que hayan podido ser arrastrados por el viento hasta las mismas. Estos sólidos, una vez recogidos, serán almacenados en contenedores (bins) y retirados semanalmente, para su disposición en un



	gestor de residuos. - Acopio temporal de lodos: Los lodos decantados en la cámara son los propios del proceso de sedimentación y degeneración de la materia orgánica contenida en el efluente, así como todos aquellos sólidos no flotantes arrastrados por el mismo. Estos lodos serán retirados con el mantenimiento de las cámaras, cada tres meses. Su retirada se realizará mediante una bomba portátil que permitirá la purga de las cámaras para su posterior limpieza. - Inspecciones visuales preventivas: Se realizarán inspecciones visuales diarias a la cámara de rejillas para verificar el correcto funcionamiento del equipo, e identificar posibles derrames que puedan constituir un nuevo foco de emisión de olor. - Mantenimiento: Diariamente se extraen los sólidos de la cámara y se realiza un chequeo de la limpieza de la rejilla. Una vez a la semana se verifica el sistema de seguridad de la rejilla y si hay material atascado en la rejilla. Trimestralmente se considera el vaciado y limpieza con agua a presión de la cámara y lubricar los cojinetes. Con una frecuencia bienal se va a sustituir el aceite reductor, como se encuentra establecido en el Plan de Mantenimiento de la PTAS. <i>ii. Cámara desarenadora</i> - Separación de los sólidos suspendidos presente en el RIL: La cámara desarenadora es capaz de separar sólidos sedimentables y flotantes de mayor igual a 0,5 [mm], lo que permitirá reducir la emisión de olores ya que de esta manera se previene la descomposición de la materia orgánica presente en el RIL. - Acopio temporal de la fracción sólida: Los sólidos flotantes recogidos en la cámara están formados por todas aquellas sustancias no solubles y flotantes que han sido recogidas en el sistema de tratamiento, así como elementos que hayan podido ser arrastrados por el viento hasta las mismas. Estos sólidos, una vez recogidos, serán almacenados en contenedores (bins) y retirados semanalmente, para su disposición en un gestor de residuos. - Acopio temporal de lodos: Los lodos decantados en la cámara son los propios del proceso de sedimentación y degeneración de la materia orgánica contenida en el efluente, así como todos aquellos sólidos no flotantes arrastrados por el mismo. Estos lodos serán retirados con el mantenimiento de las cámaras, cada tres meses. Su retirada se realizará mediante una bomba portátil que permitirá la purga de las cámaras para su posterior limpieza. - Inspecciones visuales preventivas: Se realizarán inspecciones visuales diarias a la cámara de desarenadora para verificar el correcto funcionamiento del equipo e identificar posibles derrames que puedan constituir un nuevo foco de emisión de olor. - Mantenimiento: Semanalmente se deben eliminar los flotantes. Trimestralmente se vacían y limpian con agua a presión, y se realiza un chequeo de electroválvulas, como se encuentra establecido en el Plan de Mantenimiento de la Planta <i>iii. Cámaras elevadoras</i> - Inspecciones visuales preventivas: Se realizarán inspecciones visuales diarias a las
--	--



	cámaras elevadoras para verificar el correcto funcionamiento del equipo e identificar posibles derrames que puedan constituir un nuevo foco de emisión de olor. - Mantenición: Semanalmente se deben eliminar los flotantes y alternar las bombas. Trimestralmente se realiza mantenimiento general al equipo, como se encuentra establecido en el Plan de Mantenición de la Planta. <i>iv. Filtro parabólico</i> - Separación de la fracción sólida presente en el RIL: El filtro parabólico es capaz de los sólidos mayores a 1 [mm], lo que permitirá reducir la emisión de olores ya que de esta manera se previene la descomposición de la materia orgánica presente en el RIL. - Acopio temporal de la fracción solida: La fracción sólida extraída son en su mayor parte orgánicos y biodegradables. Estos sólidos, una vez recogidos, serán almacenados en contenedores (bins) y retirados semanalmente, para su disposición en un gestor de residuos. - Inspecciones visuales preventivas: Se realizarán inspecciones diarias para verificar el correcto funcionamiento del equipo, con el fin de asegurar bajos niveles de humedad en la fase sólida. - Mantenición y limpieza del filtro: Semanalmente se extraen los sólidos retenidos y trimestralmente se realiza mantenimiento general al equipo, como se encuentra establecido en el Plan de Mantenición de la Planta. <i>v. Estanque Ecualizador</i> - Inspecciones visuales preventivas: Se realizarán inspecciones visuales diarias al Estanque Ecualizador para verificar el correcto llenado y para identificar posibles derrames que puedan constituir un nuevo foco de emisión de olor. - Manteniciones: Trimestralmente se realiza mantenimiento general al equipo, como se encuentra establecido en el Plan de Mantenición de la Planta. <i>vi. Biofiltro</i> - Acopio temporal de Humus: El humus que se genera en el Biofiltro se basa en la viruta depositada en el mismo con el inicio de su actividad más toda la materia orgánica que ha sido fijada al lecho a través de la actividad de la comunidad biológica, incluyendo las propias bacterias y lombrices. En el momento en que dicho humus se extraiga del Biofiltro, debe ser acopiado en caballones durante un plazo de al menos dos meses, aunque el proceso dependerá de las condiciones climáticas existentes, al objeto de que se produzca la estabilización de la materia orgánica y la desecación del humus. - Mantenición: Una vez a la semana se verifica el funcionamiento del biofiltro, se eliminan las pozas y se realiza horqueteo del lecho. Trimestralmente se considera la limpieza del sistema de irrigación, sistema de drenaje y las cámaras de inspección. Con una frecuencia bienal se va a renovar la viruta, como se encuentra establecido en el Plan de Mantenición de la Planta. <i>Control operacional- Medias de contención y reducción de emisión de olor</i>
--	---



A continuación, se detallan los controles operativos que serán implementados en cada una de las unidades de la PTAS, con el fin de evitar la generación de olores molestos y asegurar su funcionamiento de acuerdo con el diseño previsto, así como el cumplimiento de los parámetros y umbrales óptimos establecidos para su operación.

Unidad del sistema de tratamiento	Umbrales o rangos de funcionamiento esperados para no generar olores molestos	Acciones de control operacional para mantener los umbrales de funcionamiento esperados	Situaciones que puedan generar olores molestos y niveles de alerta respecto a normas de referencia	Medidas correctivas para alcanzar los umbrales de funcionamiento esperados	Verificadores para alcanzar los umbrales de funcionamiento esperados	Temporalidad de las acciones
Cámara de rejillas	Operación continua con remplazo de contenedor de sólidos	Retiro periódico de contenedor de sólidos a medida que alcanza nivel para remplazo por otro contenedor vacío	Acumulación de sólidos sin retiro por periodos prolongados	Retiro de contenedores de sólidos de forma frecuente cuando alcancen niveles para remplazo (80% de capacidad)	Retiro de contenedores de sólidos	Trimestral. En caso que genere olores molestos antes, bimensual, definir en la operación
Cámara desarenadora	Operación continua con remplazo de contenedor de sólidos	Retiro periódico de contenedor de sólidos a medida que alcanza nivel para remplazo por otro contenedor vacío	Acumulación de sólidos sin retiro por periodos prolongados	Retiro de contenedores de sólidos de forma frecuente cuando alcancen niveles para remplazo (80% de capacidad)	Retiro de contenedores de sólidos	Trimestral. En caso que genere olores molestos antes, bimensual, definir en la operación
Filtro parabólico	Operación continua con remplazo de contenedor de sólidos	Retiro periódico de contenedor de sólidos a medida que alcanza nivel para remplazo por otro contenedor vacío	Acumulación de sólidos sin retiro por periodos prolongados	Retiro de contenedores de sólidos de forma frecuente cuando alcancen niveles para remplazo (80% de capacidad)	Retiro de contenedores de sólidos	Trimestral. En caso que genere olores molestos antes, bimensual, definir en la operación
Cámaras elevadoras	Bombeo constante al sistema de tratamiento de aguas servidas	Operación de bombas que permiten llevar el RIL hasta la etapa de proceso de tratamiento en la planta. Cuenta con sensores de nivel de líquido para controlar y acotar el funcionamiento de las bombas, considerando una operación automática. Se considera una bomba en operación y otra de reemplazo	Detención del bombeo de las aguas servidas al sistema de tratamiento sin retiro por periodo prolongado	Se cuenta con 2 bombas para este sistema. Una de las bombas está en espera en caso de que la bomba que se encuentre en operación elevando las aguas servidas, tenga una falla, entonces de manera automática entra en funcionamiento continuando con la operación de elevación. Este control del flujo permite que el caudal que se está elevando hacia el proceso de tratamiento, sea el adecuado que permita un buen funcionamiento del sistema	Revisión de operación de bombas. Registro de mantenimientos periódicos.	Revisión por parte del operador, de forma mensual
Estanque equalizador	Operación continua favoreciendo la homogenización del caudal	Operación de bombas que permiten llevar las aguas servidas hasta la etapa de proceso de tratamiento en la planta.	Acumulación de aguas servidas sin tratar por periodos muy prolongados	Revisión y activación de unidades correspondientes a bomba de recirculación.	Revisión de operación de unidades. Registro de mantenimientos de equipos.	Revisión por parte del operador de forma diaria
Biofiltro	Operación continua con régimen correcto de humedad	Horqueado de lecho y chequeo de funcionamiento (Eliminación de pozas)	Anegamiento de la unidad	Revisión de unidad de control de flujo	Inspección visual de unidad y control de flujo, Registro de mantenimiento	Revisión por parte del operador cada 15 días, asociado al proceso de generación de viruta.

Fuente: Tabla 7. Medidas de Contención y reducción de emisión de olor, del Anexo 2.6 “Plan de Gestión de Olores” de la Adenda.

Plan de mantenimiento- Medidas de Control de las emisiones

Independiente del calendario de mantenimientos establecido en la PTAS, a través de las inspecciones preventivas diarias, el personal de turno deberá revisar el correcto funcionamiento de los equipos y registrar el conforme en su hoja de turno. De lo



contrario, deberá avisar inmediatamente al Encargado de la PTAS. Si se da solución en el centro, se registrará el incidente en la bitácora del sistema de tratamiento de aguas servidas. De lo contrario, se avisará inmediatamente a gerencia, para que esta coordine la visita del servicio técnico lo antes posible.

Equipo	Frecuencia				
	Diaria	Semanal	Trimestral	Semestral	Bienal
Cámara de rejas	- Extracción de sólidos - Chequeo frecuencia de limpieza de la reja	- Verificar sistema de seguridad de reja. - Verificar que no hay material atascado en la reja	- Vaciado y limpieza con agua a presión. - Lubricar cojinetes	- Verificar tornillos y soldaduras. - Verificar estado cojinetes - Verificar nivel de aceite - Verificar cableado	- Sustituir aceite del reductor
Cámara desarenadora	-	- Eliminación de flotantes	- Vaciado y limpieza con agua a presión. - Chequeo de electroválvulas		
Filtro parabólico	-	- Extracción de sólidos retenidos	- Mantenimiento general del equipo		
Cámaras elevadoras	-	- Eliminación de flotantes - Alternar bombas	- Vaciado y limpieza con agua a presión. - Chequeo bomba dosificadora		
Estanque ecualizador	-	- Mantenimiento general del equipo			
Biofiltro	-	- Chequeo funcionamiento y eliminación de pozas - Horqueto del lecho	- Limpieza de sistema de irrigación y sistema de drenaje.		- Renovación de viruta.
			- Cámaras de inspección.		

Fuente: Tabla 8. Medidas de control de las emisiones, del Anexo 2.6 “Plan de Gestión de Olores” de la Adenda.

El control de las rotaciones y cualquier información relevante sobre el funcionamiento de los equipos, stock de repuestos, cambio de repuestos e ingreso de estos, se registrará en la bitácora del sistema de tratamiento de aguas servidas. En esta bitácora, el personal del servicio técnico deberá registrar el motivo de cada visita, así como la forma de solución que se le dio al problema que generó su visita, y las recomendaciones del caso.

Establecimiento de compromisos de la organización para establecer plan de comunicación

A continuación, se detallan los siguientes planes de comunicación internos y externos, así como también compromisos ambientales voluntarios para dar seguimiento a lo



	establecidos en la “Evaluación de la molestia por olores – Encuesta” y VDI3883:2017 Parte IV “Efectos y evaluación de olores - Gestión de quejas de olores”. <i>i. Plan de Comunicación</i> Para el Plan de Comunicación se contemplan dos vías de comunicación: interna y externa, con el objetivo de gestionar adecuadamente cualquier contingencia relacionada con olores ofensivos, y con ello, fortalecer la relación de confianza entre el Proyecto y la comunidad aledaña. <i>Comunicación Interna</i> Cuando ocurran eventos de contingencias que generen emisión de malos olores y sean de responsabilidad de la PTAS, se generará un Reporte de Contingencias. Este informe será elaborado por el Encargado de la PTAS y será entregado a su jefatura superior de manera inmediata. <i>Comunicación Externa</i> 1. Ante la presencia de quejas de la comunidad relacionadas con olores, se habilitarán canales de comunicación digital para que la comunidad pueda hacer llegar sus reclamos. Estos canales incluirán el correo electrónico de la Planta y números telefónicos de contacto. 2. La Planta de Tratamiento de aguas servidas dispondrá de un Libro de Registros de Quejas en sus instalaciones. Este libro contará con fichas de registro de quejas para que los miembros de la comunidad puedan dejar constancia de sus reclamos. 3. En caso de episodio de generación de emisión de olores molestos y proliferación de vectores, las autoridades competentes serán notificadas a la brevedad, y en un plazo de 15 días será entregado un nuevo Plan de Gestión de Olores. En todos los casos, la comunicación será transparente y oportuna. Se proporcionará información detallada sobre la causa del evento de olor, su duración y las condiciones meteorológicas presentes en el momento del incidente. La comunidad será informada de las medidas correctivas que se están llevando a cabo para resolver la situación, y se fomentará la retroalimentación y el diálogo constante. Ante la presencia de quejas la comunidad podrá realizarlas a través de: - Canales digitales: La comunidad podrá hacer llegar sus quejas al correo de la secretaria comunal de planificación (SECPLA) y por vía telefónica: Correo: secplac.director@municipalidadgraneros.cl, teléfono: 72-2-330558 - Libro de registros de quejas: La Planta tendrá disponible en sus instalaciones un libro con fichas de registro de quejas, cuyo formato se presenta en la siguiente tabla.
--	--



FICHA DE REGISTRO DE QUEJAS "PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS, SECTOR LA COMPAÑÍA"						
Rellenar por denunciante						
Nombre y dirección del denunciante						
Hora y fecha del reclamo						
Número de teléfono del denunciante						
Fecha y hora de percepción del mal olor						
Ubicación del mal olor, si no la dirección antes mencionada						
Condiciones climáticas						
Temperatura						
Fuerza del viento						
Dirección del viento						
Descripción del mal olor de parte del denunciante: a) ¿Qué olor se percibe? b) intensidad del olor (ver escala de intensidad) c) duración del olor (tiempo) d) constante o intermitente en este período e) ¿Tiene el denunciante algún otro comentario sobre el mal olor?						
¿Tiene otros reclamos relacionados con la instalación o el lugar? (ya sea con anterioridad o en relación con la misma exposición)						
Cualquier otra información que considere pertinente						
Rellenar por empresa						
¿Acepta que el mal olor probablemente provenga de sus actividades?						
¿Qué estaba ocurriendo en el lugar en el momento en que se percibió el mal olor?						
Condiciones del proceso operativo en el momento que se produjo						
Medidas adoptadas y resultados						
Registro fotográfico de las acciones implementadas	Fecha:	Firma:				
Intensidad						
0	1	2	3	4	5	6
Sin olor	Olor muy débil	Olor débil	Olor distinto	Olor fuerte	Olor muy fuerte	Olor extremadamente fuerte

Fuente: Tabla 9. Ficha registros de quejas, del Anexo 2.6 "Plan de Gestión de Olores" de la Adenda.

En la Tabla 11.1.3. de este Informe Consolidado se presenta un Compromiso Ambiental Voluntario, denominado "Panel de Olor o Medición del impacto de olor mediante la inspección de campo". El Proyecto contemplará la medición mediante panel de campo con la participación de tres panelistas calibrados mediante la norma chilena NCh3190:2010, y entrenados sensorialmente en evaluación y percepción de olores. Los panelistas serán responsables de evaluar la intensidad de olor y frecuencia de exposición en los potenciales receptores sensibles (medición en la inmisión). Previo al desarrollo de las mediciones, los panelistas deberán realizar "reconocimiento" sensorial de las notas de olor característica de cada fuente del proceso de tratamiento, acorde a ruedas de olor, respectivas para tipo de industria.

El reconocimiento permitirá que los panelistas puedan diferenciar desde donde proviene el olor, y si es proveniente del foco estudio o de otro foco externo emisor.

La actividad se llevará a cabo con el propósito de monitorear las emisiones de olores una vez que la PTAS entre en funcionamiento, y verificar si existe impacto en los receptores sensibles o residencias, estimando la frecuencia de olor (FO) en porcentaje (%), lo que permitirá estimar algún impacto relevante y exposición a las emisiones de olores de la PTAS.



Tres panelistas calibrados mediante la norma chilena NCh 3190:2010 y entrenados sensorialmente, serán los encargados de realizar el panel de campo del foco en estudio (PTAS), verificando el impacto de los procesos de saneamiento, cuantificando el impacto en la percepción de los habitantes colindantes a la PTAS. En la siguiente tabla se muestran las coordenadas de ubicación de los receptores cercanos, donde se deberán ubicar el panel de olor.

Receptor	Coordenadas UTM WGS-84, Huso 19S		Descripción
	Este	Norte	
Re1	344633	6225424	Centro De Restauración Y Rehabilitación Casa Betel
Re2	344253	6225476	Vivienda
Re3	343363	6225175	Fundo El Parronal, Camino Sta. Margarita
Re4	345012	6225246	Vivienda
Re5	344909	6224852	Vivienda
Re6	344834	6224745	Vivienda
Re7	344768	6224653	Vivienda

Fuente: Anexo 4 “Ficha resumen”, Anexo 4 de la Adenda Complementaria.

El personal a cargo irá con el equipamiento e instrumentación necesaria para la realización de los monitoreos de olores de campo, que se llevarán a cabo en terreno mediante la norma chilena NCh 3533/1:2017 “Medición del impacto de olor mediante la inspección de campo – Medición de la frecuencia del impacto de olores reconocibles – Parte 1: Método de la grilla”, realizando mediciones olfativas cada 10 minutos por punto a evaluar, junto a parámetros sensoriales, condiciones ambientales, tales como: velocidad de viento, dirección del viento, temperatura ambiente y nivel u octavos de nubosidad (despejado, parcial, cubierto, llovizna o lluvia).

Esta medida se justificará realizando el panel de olor durante la operación del Proyecto, para analizar las posibles molestias a receptores cercanos, con el objeto de cuantificar el impacto mediante Frecuencia de Olor (%FO) en la inmisión.

Asimismo, en la Tabla 11.1.4. de este Informe Consolidado se presenta un Compromiso Ambiental Voluntario, denominado “Medición de olor mediante olfatometría dinámica”. El objetivo principal será visualizar y cuantificar las emisiones mediante la toma de muestras bajo la norma chilena NCh 3386:2015 “Muestreo Estático para Olfatometría”, y el análisis bajo la norma chilena NCh 3190:2010 “Determinación de la Concentración de Olor por Olfatometría Dinámica”.

Para el desarrollo de la toma de muestras de olfatometría dinámica se consideran las siguientes actividades:

a) Visita a terreno el mismo día de la toma de muestras. La visita debe ser realizada en conjunto con personal Técnico de la planta que permita visualizar las instalaciones de las fuentes en estudio, identificando los diversos tipos de fuentes que se requieren cuantificar (Difusa Pasiva, Difusa Activa, Difusa de Volumen, Fugitivas y/o Puntuales).

Además, se deberá entender los procesos actuales de operación, entre otras consultas



técnicas que podrían verse en terreno con la finalidad de poder generar la campaña de muestreo.

b) Se realizará la toma de muestras de acuerdo con. NCh 3386:2015 y Olfatometría Dinámica mediante la aplicación de la NCh 3190:2010.

Las coordenadas de medición de las fuentes de olor se presentan en la siguiente tabla:

Nº	Unidad	Coordenadas Fuentes (UTM, WGS 84, 19H)	
		Este (m)	Sur (m)
1	Cámara de rejás	344.486	6.225.237
2	Cámara desarenadora	344.484	6.225.235
3	Cámara elevadora PEAS	344.481	6.225.233
4	Cámara elevadora agua tratada	344.485	6.225.226
5	Filtro parabólico	344.496	6.225.240
6	Ecualizador	344.493	6.225.231

Acreditar que la emisión de olor cumpla con la normativa de referencia y no sea considerada como molesta.

En caso de superar el umbral de emisiones permitidas por la normativa de referencia, se implementarán medidas de control expuestas en las especificaciones técnicas del manual de operación de la PTAS. El monitoreo de olores tendrá una frecuencia anual y se efectuará en periodo estival.

De acuerdo con el análisis presentado, el Proyecto en la componente emisiones atmosféricas y calidad del aire no genera riesgo para la salud de la población, en virtud de lo definido en el Artículo 5º, letra a) del Reglamento del SEIA.

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.

Fase de Construcción

Basándose en un contexto en el que se considera la condición más desfavorable para los receptores aledaños al Proyecto, se presentan a continuación las condiciones en las que se realizó la estimación de ruido.

En el componente ruido para determinar el Área de Influencia para el Proyecto (AI), se considera el escenario más crítico de emisión de ruido en la Fase de Construcción del Proyecto, correspondiente a todas las máquinas trabajando a la vez en la PTAS con un nivel de potencia acústica total $L_w=116$ dB(A). Por otro lado, también se consideran trabajos de la instalación de la línea hidráulica de descarga mediante una retroexcavadora. Ver detalle de niveles de potencia acústica de cada actividad de la Fase de Construcción del Proyecto en la Tabla 11 en el Capítulo 6.1.1 del Estudio de Ruido, Anexo 2.2 de la DIA.

Además, el documento “Guía para la predicción y evaluación de impactos por ruido y vibración en el SEIA”, indica que para determinar el AI en zonas rurales se debe calcular la distancia en la cual los niveles proyectados del escenario crítico descrito se igualan al menor de los niveles que caracterizan la situación basal. El menor valor de ruido basal medido corresponde a 43 dB(A) en el periodo diurno (Ver Capítulo 5.3.1, Tabla 5 del Estudio de Ruido, Anexo 2.2 de la DIA), periodo en el cual se realizarán los trabajos de



construcción.

El AI, según el análisis anterior, se determina mediante la utilización del software de modelación de ruido Predictor Lima, donde se ingresan como datos de entrada los niveles de potencia acústica de la maquinaria involucrada del escenario crítico de emisión de ruido descrito anteriormente, y se consideran, además, las variables de curvas de nivel de terreno, tipo de terreno, entre otras variables.

La siguiente figura muestra el AI del Proyecto determinada en base a la modelación de ruido descrita, la cual aparece delimitada por la línea naranja.



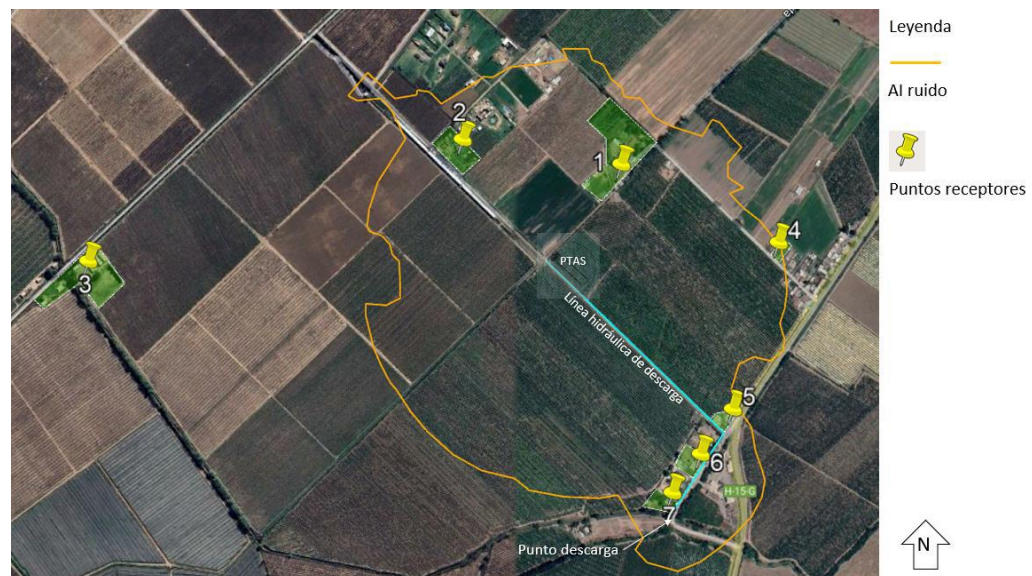
Fuente: Figura 2. AI del Proyecto del Estudio de Ruido, Anexo 2.2 de la DIA

Se definen como puntos sensibles los receptores más cercanos y expuestos al ruido generado por el proyecto. Se determinaron como receptores sensibles aquellos que se encuentran más cercanos y expuestos a las actividades ruidosas del Proyecto. En este aspecto, se determinaron 7 receptores sensibles humanos representativos. La siguiente tabla detalla todos estos receptores:



TIPO RECEPTOR	ID	Coord. UTM 19 H		DISTANCIA AL PROYECTO [m]	ALTURA ESTIMADA DE RECEPTORES [m]	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
		Este	Norte				
Población	1	344.633	6.225.424	205	1.5	Acceso trasero instalaciones "Centro De Restauración Y Rehabilitación Casa Betel", ubicadas al lado nororiente del Proyecto	Ubicado en zona rural
	2	344.253	6.225.476	340	1.5	Vivienda ubicada al lado norponiente del Proyecto	Ubicado en zona rural
	3	343.363	6.225.175	1118	1.5	Fundo El Parronal, Camino Sta. Margarita, ubicado la lado poniente del Proyecto	Ubicado en zona rural
	4	345.012	6.225.246	428	1.5	Vivienda ubicada al lado oriente del Proyecto	Ubicado en zona rural
	5	344.909	6.224.852	465, y a 20 del trazado descarga	1.5	Vivienda ubicada al lado suroriente del Proyecto, y a un costado del trazado del ducto de descarga	Ubicado en zona rural
	6	344.834	6.224.745	497, y a 8 del trazado descarga	1.5	Vivienda ubicada al lado suroriente del Proyecto, y a un costado del trazado del ducto de descarga	Ubicado en zona rural
	7	344.768	6.224.653	547, y a 16 del trazado descarga	1.5	Vivienda ubicada al lado suroriente del Proyecto, y a un costado del trazado del ducto de descarga	Ubicado en zona rural

Fuente: Tabla 4. Descripción puntos receptores de ruido y vibración, del Estudio de Ruido, Anexo 2.2 de la DIA.



Fuente: Figura 3. Ubicación puntos receptores elegidos y emplazamiento del Proyecto, del Estudio de Ruido, Anexo 2.2 de la DIA.



En la siguiente tabla, se indican las actividades a desarrollar en la fase de construcción, la cual considera un tiempo de 14 semanas:

		Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4	
#	Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Habilitación de instalación de faenas (Hito de inicio)														
2	Movimiento de Tierra														
3	Elementos Prefabricados de hormigón														
4	Montaje de Muros prefabricados														
5	Módulo Biológico (Liner, Pallets, Chip)														
6	Excavación y Montaje de Cámaras elevadoras														
7	Conexión de CE's - Biofiltro														
8	Estanques y Piping Biofiltro														
9	Unidad de Control (Galpón)														
10	Integración Eléctrica y Montaje														
11	Ajustes Automatización - Telemetría														
12	Puesta en Marcha														
13	Traspaso-Capacitación Operadores														
14	Planos As Built														
15	Retiro Instalación de Faena														

Fuente: Figura 13. Carta Gantt de las actividades en la etapa de construcción del Proyecto, del Estudio de Ruido, Anexo 2.2 de la DIA.

Es importante señalar que, las actividades de construcción indicadas se realizarán sólo en el periodo diurno de la normativa de ruido ambiental.

Para los receptores sensibles del Proyecto, la zonificación corresponde a Zona Rural, dado que la totalidad de ellos se encuentran fuera del límite urbano de la localidad de La Compañía, establecido en el Plan Regulador Comunal.

Se toma en consideración toda la maquinaria de trabajo que genere emisiones de ruido. Al respecto, se tiene los siguientes escenarios:

Escenario 1

Este escenario corresponderá a las actividades de construcción desarrolladas en el lado norte de la PTAS, cercano a los puntos receptores 1, 2 y 3, junto con la actividad de instalación de la línea hidráulica con la retroexcavadora en el punto receptor más cercano a esta línea (punto receptor 6).

A continuación, se muestran los resultados de la proyección en los puntos receptores del escenario descrito, de acuerdo con lo establecido en Normativa de Referencia ISO 9613:



Proyección etapa de construcción del Proyecto Escenario 1	
Periodo diurno	
Punto	Nivel de ruido proyectado [dBA]
1	56
2	48
3	35
4	44
5	43
6	69
7	44

Fuente: Tabla 18. Resultados de modelación acústica etapa de construcción del Proyecto - Escenario 1, del Estudio de Ruido, Anexo 2.2 de la DIA.

Escenario 2

Este escenario corresponderá a las actividades de construcción desarrolladas en el lado sur de la PTAS, cercano a los puntos receptores 4, 5, 6 y 7, junto con la actividad de instalación de la línea hidráulica con la retroexcavadora en el punto receptor más cercano a esta línea (punto receptor 6).

A continuación, se muestran los resultados de la proyección en los puntos receptores del escenario descrito, de acuerdo con lo establecido en Normativa de Referencia ISO 9613:

Proyección etapa de construcción del Proyecto Escenario 2	
Periodo diurno	
Punto	Nivel de ruido proyectado [dBA]
1	55
2	46
3	34
4	45
5	44
6	69
7	46

Fuente: Tabla 19. Resultados de modelación acústica etapa de construcción del Proyecto - Escenario 2, del Estudio de Ruido, Anexo 2.2 de la DIA.

Fuentes móviles

Es importante señalar que, la normativa de ruido ambiental D.S. N°38/2011 del MMA no considera como fuentes de ruido evaluables las fuentes móviles que circulen por vías pública. Sin embargo, se realizó una modelación mediante el software Predictor Lima (el cálculo corresponde al Método Francés XP S 31.133), de la circulación de estas fuentes (camiones) ingresando desde las rutas de acceso al predio del Proyecto. Los resultados obtenidos de estas modelaciones son comparados con la normativa suiza OPB 814.41. Sólo para efectos de la modelación de la normativa suiza, se asumirá en un día crítico la superposición de circulación por las rutas de los vehículos, considerando por día en total 8 camiones (16 viajes ida y regreso).



Para evaluar la normativa suiza se considerarán 2 puntos receptores adicionales, ubicados en la ruta H-15, en la localidad de Las Moreras. Las coordenadas de ubicación de estos 2 puntos receptores se muestran en la siguiente tabla:

ID RECEPTOR	Coord. UTM 19 H	
	Este	Norte
8	345.412	6.225.759
9	345.414	6.225.952

Fuente: Tabla 20. Coordenadas puntos receptores adicionales sólo para evaluar normativa suiza, del Estudio de Ruido, Anexo 2.2 de la DIA.

De acuerdo con los resultados de modelación de ruido e información referente al flujo de vehículos indicado anteriormente, se obtienen los siguientes niveles de evaluación (Lr) para el ruido del tráfico vial (normativa suiza OPB 814.41), para los puntos receptores cercanos a las rutas de paso de vehículos:

Punto receptor	Leq,m (dBA)	N	K1	Lr (dBA)
	Día	Día	Día	Día
1	29	16	-5	24
2	24	16	-5	19
3	15	16	-5	10
4	33	16	-5	28
5	47	16	-5	42
6	34	16	-5	29
7	30	16	-5	25
8	46	16	-5	41
9	49	16	-5	44

Fuente: Tabla 21. Niveles de evaluación Lr obtenidos para el ruido de tráfico vial según lo indicado por la normativa suiza, del Estudio de Ruido, Anexo 2.2 de la DIA.

Donde “Leq,m (Día)” es el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente Medio en el periodo diurno obtenido de los niveles proyectados de la jornada de mañana y tarde. “N” en este caso corresponde al flujo vehicular indicado, y “K1” corresponde a la corrección para el ruido de los vehículos a motor, según lo indicado por la normativa suiza OPB 814.41.





Fuente: Figura 18. Ruta de acceso al Proyecto, junto con los puntos receptores, incluyendo los puntos receptores adicionales, del Estudio de Ruido, Anexo 2.2 de la DIA.

En las siguientes tablas se presentan los niveles proyectados para los receptores sensibles en la Fase de Construcción, para los dos escenarios:

Escenario 1

Evaluación D.S. N°38/2011 del MMA – Periodo diurno Etapas de construcción del Proyecto Escenario 1				
Punto	Zona DS N°38	Nivel Proyectado [dBA]	Límite Nivel de ruido Permisible [dBA]	Estado (Supera/ No Supera)
1	Rural	56	59	No Supera
2	Rural	48	53	No Supera
3	Rural	35	57	No Supera
4	Rural	44	57	No Supera
5	Rural	43	64	No Supera
6	Rural	69	60	Supera
7	Rural	45	54	No Supera

Fuente: Tabla 28. Evaluación D.S. N°38/2011 del MMA etapa de construcción del Proyecto, periodo diurno - Escenario 1, del Estudio de Ruido, Anexo 2.2 de la DIA.

Escenario 2



Evaluación D.S. N°38/2011 del MMA – Periodo diurno Etapas de construcción del Proyecto Escenario 2				
Punto	Zona DS N°38	Nivel Proyectado [dBA]	Límite Nivel de ruido Permisible [dBA]	Estado (Supera/ No Supera)
1	Rural	55	59	No Supera
2	Rural	46	53	No Supera
3	Rural	34	57	No Supera
4	Rural	45	57	No Supera
5	Rural	44	64	No Supera
6	Rural	69	60	Supera
7	Rural	46	54	No Supera

Fuente: Tabla 29. Evaluación D.S. N°38/2011 del MMA etapa de construcción del Proyecto, periodo diurno - Escenario 2, del Estudio de Ruido, Anexo 2.2 de la DIA.

Al observar las tablas anteriores, en la Fase de Construcción del Proyecto existe incumplimiento de la normativa de ruido ambiental en el periodo diurno, en particular en el punto receptor 6 para las actividades de instalación de la línea hidráulica de descarga.

Al analizar los resultados de las proyecciones de ruido en los puntos receptores del Proyecto en sus distintas etapas, se concluye que es necesario implementar medidas de mitigación para conseguir el cumplimiento de la normativa de ruido ambiental para su etapa de construcción, en particular en el punto receptor 6 para las actividades de instalación de la línea hidráulica de descarga. Lo anterior, debe ser considerado para todas las viviendas ubicadas en las cercanías del trazado de la línea hidráulica de descarga, destacadas en la zona marcada en rojo en la siguiente figura.





Fuente: Tabla 29. Evaluación D.S. N°38/2011 del MMA etapa de construcción del Proyecto, periodo diurno - Escenario 2, del Estudio de Ruido, Anexo 2.2 de la DIA.

La medida corresponderá a la instalación de pantallas acústicas móviles en el frente de trabajo, cubriendo cada tramo de pantallas móviles una extensión de 15 m, y donde la altura de estas pantallas deberá ser de a lo menos 3,6 m. Estas pantallas deberán estar situadas lo más cercano posible a la fuente de ruido (excavadora).

A medida que los trabajos de construcción avancen por el trazado de la línea hidráulica de descarga, las pantallas deberán desplazarse en el sentido que lo hagan los trabajos. Es importante señalar que, esta medida deberá ser también instalada hacia las viviendas ubicadas al otro costado del camino.

En cuanto a la materialidad de las pantallas acústicas, están conformadas por plancha OSB de 15,1 mm, recubierta en su parte interna de lana de vidrio de 50 mm y de 12 kg/m³ de densidad, lo cual entrega una densidad superficial de la pantalla acústica de 10,9 Kg/m² (dentro de lo recomendado para este tipo de soluciones de control de ruido). Las pantallas acústicas deberán tener una terminación en malla raschel para sujeción del material fonoabsorbente. La orientación de las pantallas acústicas será con la terminación de malla raschel hacia la fuente de ruido. Se procurará que no queden aberturas entre los paneles que conforman las pantallas acústicas, ni tampoco entre éstos y el piso.

Las siguientes tablas muestran los niveles de inmisión de ruido proyectados en los puntos receptores en los escenarios descritos de la etapa de construcción del Proyecto, al implementar las medidas indicadas anteriormente:



Proyección etapa de construcción del Proyecto Escenario 1, implementando medidas de mitigación			
Periodo diurno			
Punto	Nivel de ruido proyectado [dBA]	Límite Nivel de ruido Permisible [dBA]	Estado (Supera/ No Supera)
1	56	59	No supera
2	48	53	No supera
3	35	57	No supera
4	44	57	No supera
5	43	64	No supera
6	54	60	No supera
7	44	54	No supera

Fuente: Tabla 36. Resultados de modelación acústica etapa de construcción del Proyecto - Escenario 1, implementando medidas, del Estudio de Ruido, Anexo 2.2 de la DIA.

Proyección etapa de construcción del Proyecto Escenario 2, implementando medidas de mitigación			
Periodo diurno			
Punto	Nivel de ruido proyectado [dBA]	Límite Nivel de ruido Permisible [dBA]	Estado (Supera/ No Supera)
1	55	59	No supera
2	46	53	No supera
3	34	57	No supera
4	45	57	No supera
5	44	64	No supera
6	55	60	No supera
7	46	54	No supera

Fuente: Tabla 37. Resultados de modelación acústica etapa de construcción del Proyecto - Escenario 2, implementando medidas, del Estudio de Ruido, Anexo 2.2 de la DIA.

De las tablas anteriores se concluye que, al aplicar las medidas de mitigación señaladas se verifica el cumplimiento de la normativa de ruido ambiental en todos los puntos receptores, obteniendo un margen de seguridad de más de 3 dBA por bajo los niveles límites permisibles.

En la Tabla 11.1.2. de este Informe Consolidado se presenta un Compromiso Ambiental Voluntario, denominado “Plan de Monitoreo de Ruido en Receptores”, cuyo objetivo será realizar mediciones de ruido en los puntos receptores 1, 2 y 6 indicados en el “Estudio acústico - Planta de tratamiento de aguas servidas, sector La Compañía”, a fin de evidenciar la eficacia de las medidas propuestas y acreditar el cumplimiento normativo indicado en el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente.

Se realizarán campañas de monitoreo de los niveles de ruido en los puntos receptores 1, 2 y 6 a partir de las caracterizaciones ambientales de ruido, con la finalidad de comprobar el cumplimiento de las emisiones estimadas y modeladas. Para ello, se medirá en los puntos receptores indicados en el periodo diurno, durante la Fase de Construcción del Proyecto. Las mediciones deberán realizarse cada 2 meses, durante todo el tiempo que dure la Fase de Construcción del Proyecto, en el escenario más crítico de actividades de construcción del mes (mayor emisión de ruido), previa



coordinación con la empresa a cargo de la construcción.

En particular, se deberá medir en los puntos receptores 1, 2 y 6 de acuerdo con el escenario 1 de la modelación acústica para la Fase de Construcción del Proyecto, implementando las barreras acústicas, según lo indicado en el “Estudio acústico - Planta de tratamiento de aguas servidas, sector La Compañía”. Asimismo, en los puntos receptores 1 y 6, de acuerdo con el escenario 2 de la modelación acústica para la Fase de Construcción del Proyecto, implementando las barreras acústicas indicadas en el estudio.

Lo anterior, para acreditar que las estimaciones de ruido cumplen con los parámetros establecidos.

Para efectos de evaluación de la normativa suiza, la siguiente tabla muestra los resultados obtenidos para los niveles de evaluación L_r y su comparación con los valores límites de inmisión, indicados en dicha normativa para el grado de sensibilidad correspondiente.

Punto receptor	Grado de Sensibilidad	L_r dB(A)	Valor Límite de Inmisión dB(A)	Calificación OPB 814.41 Normativa suiza
		Día	Día	Día
1	I	24	55	Cumple
2	I	19	55	Cumple
3	I	10	55	Cumple
4	I	28	55	Cumple
5	I	42	55	Cumple
6	I	29	55	Cumple
7	I	25	55	Cumple
8	I	41	55	Cumple
9	I	44	55	Cumple

Fuente: Tabla 32. Calificación respecto de normativa suiza OPB 814.41, etapa construcción Proyecto, del Estudio de Ruido, Anexo 2.2 de la DIA.

De los resultados obtenidos de las modelaciones acústicas del flujo de camiones en la Fase de Construcción del Proyecto, los niveles de ruido proyectados en los puntos receptores no superan los valores límites de inmisión de ruido, según lo indicado por la normativa suiza OPB 814.41.

Para la Fase de Operación del Proyecto no será evaluada la normativa suiza debido a la menor circulación de vehículos en esta Fase del Proyecto.

Fase de Operación

En las siguientes tablas se presentan los niveles proyectados para los receptores sensibles en la Fase de Operación.



Evaluación D.S. N°38/2011 del MMA – Periodo diurno Etapa de operación del Proyecto				
Punto	Zona DS N°38	Nivel Projectado [dBA]	Límite Nivel de ruido Permisible [dBA]	Estado (Supera/ No Supera)
1	Rural	42	59	No Supera
2	Rural	34	53	No Supera
3	Rural	21	57	No Supera
4	Rural	30	57	No Supera
5	Rural	24	64	No Supera
6	Rural	26	60	No Supera
7	Rural	26	54	No Supera

Fuente: Tabla 30. Evaluación D.S. N°38/2011 del MMA etapa de operación del Proyecto en el periodo diurno, del Estudio de Ruido, Anexo 2.2 de la DIA.

Evaluación D.S. N°38/2011 del MMA – Periodo nocturno Etapa de operación del Proyecto				
Punto	Zona DS N°38	Nivel Projectado [dBA]	Límite Nivel de ruido Permisible [dBA]	Estado (Supera/ No Supera)
1	Rural	28	50	No Supera
2	Rural	18	50	No Supera
3	Rural	5	50	No Supera
4	Rural	14	50	No Supera
5	Rural	5	50	No Supera
6	Rural	6	50	No Supera
7	Rural	7	50	No Supera

Fuente: Tabla 31. Evaluación D.S. N°38/2011 del MMA etapa de operación del Proyecto en el periodo nocturno, del Estudio de Ruido, Anexo 2.2 de la DIA.

En la Fase de Operación del Proyecto existe cumplimiento de los niveles de ruido máximos permitidos en los periodos diurno y nocturno, según la normativa de ruido ambiental en todos los puntos receptores, en los escenarios críticos de emisión de ruido descritos.

De acuerdo con el análisis presentado, el Proyecto en la componente emisiones de ruido no genera riesgo para la salud de la población, en virtud de lo definido en el Artículo 5°, letra b) del Reglamento del SEIA.

c) La exposición a contaminantes debido al impacto de las emisiones y efluentes sobre los recursos naturales renovables,

Emisiones atmosféricas

Respecto a las emisiones atmosféricas para las diversas etapas del Proyecto, estas se exponen en el literal a) precedente.

Vibraciones

Se definen como puntos sensibles los receptores más cercanos y expuestos al ruido generado por el proyecto. Se determinaron como receptores sensibles aquellos que se



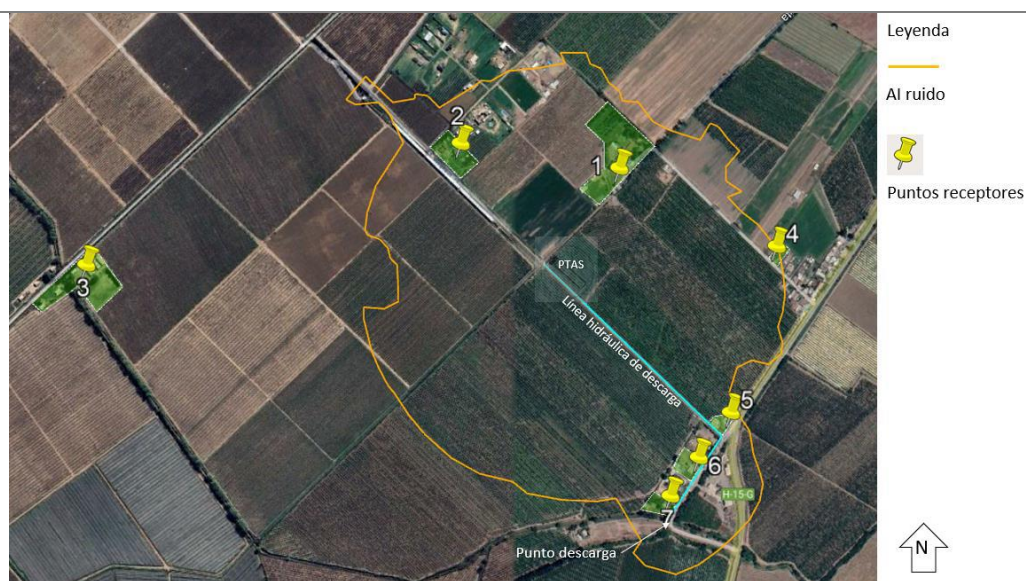
incluidos el suelo, agua y aire, en caso de que no sea posible evaluar el riesgo para la salud de la población de acuerdo con las letras anteriores.

encuentran más cercanos y expuestos a las actividades ruidosas del Proyecto. En este aspecto, se determinaron 7 receptores sensibles humanos representativos. La siguiente tabla detalla todos estos receptores:

TIPO RECEPTOR	ID	Coord. UTM 19 H		DISTANCIA AL PROYECTO [m]	ALTURA ESTIMADA DE RECEPTORES [m]	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
		Este	Norte				
Población	1	344.633	6.225.424	205	1.5	Acceso trasero instalaciones "Centro De Restauración Y Rehabilitación Casa Betel", ubicadas al lado nororiente del Proyecto	Ubicado en zona rural
	2	344.253	6.225.476	340	1.5	Vivienda ubicada al lado norponiente del Proyecto	Ubicado en zona rural
	3	343.363	6.225.175	1118	1.5	Fundo El Parronal, Camino Sta. Margarita, ubicado la lado poniente del Proyecto	Ubicado en zona rural
	4	345.012	6.225.246	428	1.5	Vivienda ubicada al lado oriente del Proyecto	Ubicado en zona rural
	5	344.909	6.224.852	465, y a 20 del trazado descarga	1.5	Vivienda ubicada al lado suroriente del Proyecto, y a un costado del trazado del ducto de descarga	Ubicado en zona rural
	6	344.834	6.224.745	497, y a 8 del trazado descarga	1.5	Vivienda ubicada al lado suroriente del Proyecto, y a un costado del trazado del ducto de descarga	Ubicado en zona rural
	7	344.768	6.224.653	547, y a 16 del trazado descarga	1.5	Vivienda ubicada al lado suroriente del Proyecto, y a un costado del trazado del ducto de descarga	Ubicado en zona rural

Fuente: Tabla 4. Descripción puntos receptores de ruido y vibración, del Estudio de Ruido, Anexo 2.2 de la DIA.





Fuente: Figura 3. Ubicación puntos receptores elegidos y emplazamiento del Proyecto, del Estudio de Ruido, Anexo 2.2 de la DIA.

En la siguiente tabla, se indican las actividades a desarrollar en la fase de construcción, la cual considera un tiempo de 14 semanas:

		Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4	
#	Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Habilitación de instalación de faenas (Hito de inicio)														
2	Movimiento de Tierra														
3	Elementos Prefabricados de hormigón														
4	Montaje de Muros prefabricados														
5	Módulo Biológico (Liner, Pallets, Chip)														
6	Excavación y Montaje de Cámaras elevadoras														
7	Conexiónado CE's - Biofiltro														
8	Estanques y Piping Biofiltro														
9	Unidad de Control (Galpón)														
10	Integración Eléctrica y Montaje														
11	Ajustes Automatización - Telemetría														
12	Puesta en Marcha														
13	Traspaso-Capacitación Operadores														
14	Planos As Built														
15	Retiro Instalación de Faena														

Fuente: Figura 13. Carta Gantt de las actividades en la etapa de construcción del Proyecto, del Estudio de Ruido, Anexo 2.2 de la DIA.

Es importante señalar que, las actividades de construcción indicadas se realizarán sólo en



el periodo diurno.

Para todos los puntos receptores el criterio de molestia se definió para la categoría 2 (Residencias o edificaciones donde normalmente duerme gente), donde el máximo de referencia corresponde a 72 [VdB]. Las siguientes tablas muestran los resultados de la evaluación de vibraciones en las distintas Fases del Proyecto:

Ubicación fuente de vibración	Punto receptor	Lv [VdB]	LV Máximo permitido [VdB]	Evaluación (Supera/ No Supera)
Posición cercana a puntos receptores 1, 2, y 3	1	50	72	No supera
	2	44	72	No supera
	3	29	72	No supera
Posición cercana a puntos receptores 4, 5, 6 y 7	4	41	72	No supera
	5	40	72	No supera
	6	39	72	No supera
	7	38	72	No supera

Fuente: Tabla 33. Evaluación de cumplimiento etapa de construcción del Proyecto. Trabajos Vibro-Rodillo compactador doble tambor en sector PTAS. Criterio de molestia, del Estudio de Ruido, Anexo 2.2 de la DIA.

Ubicación fuente de vibración	Punto receptor	Lv [VdB]	LV Máximo permitido [VdB]	Evaluación (Supera/ No Supera)
Posición cercana a punto receptor 5	5	74	72	Supera
Posición cercana a punto receptor 6	6	86	72	Supera
Posición cercana a punto receptor 7	7	77	72	Supera

Fuente: Tabla 34. Evaluación de cumplimiento etapa de construcción del Proyecto. Trabajos de retroexcavadora en línea hidráulica de descarga, del Estudio de Ruido, Anexo 2.2 de la DIA.

Ubicación fuente de vibración	Punto receptor	Lv [VdB]	LV Máximo permitido [VdB]	Evaluación (Supera/ No Supera)
Posición cercana a puntos receptores 1, 2, y 3	1	42	72	No Supera
	2	36	72	No Supera
	3	21	72	No Supera
Posición cercana a puntos receptores 4, 5, 6 y 7	4	33	72	No Supera
	5	32	72	No Supera
	6	31	72	No Supera
	7	30	72	No Supera



Fuente: Tabla 35. Evaluación de cumplimiento etapa de operación del Proyecto. Camión tolva en PTAS, del Estudio de Ruido, Anexo 2.2 de la DIA.

Al observar las tablas de evaluación de la normativa de vibraciones se indica que en la Fase de Construcción se supera el máximo de referencia que señala el estándar de la FTA: “Transit Noise and Vibration Impact Assessment”, que considera el criterio de molestia, específicamente en las actividades de instalación de la línea hidráulica de descarga mediante la retroexcavadora.

Como medida de control de vibraciones en la etapa de construcción del Proyecto, específicamente en las actividades de instalación de la línea hidráulica de descarga mediante la retroexcavadora, se recomienda utilizar maquinaria de menor tamaño, como, por ejemplo, un bulldozer pequeño.

A continuación, se muestran los indicadores de vibración de la maquinaria sugerida con menor emisión de vibraciones.

Maquinaria	PPV [in/s] a 25 [ft]	Lv [VdB]
Bulldozer pequeño	0,003	58 (**)

(**) Medido a 25 pies de distancia (fuente: “Transit Noise and Vibration Impact Assessment” – FTA”).

Fuente: Tabla 38: Indicadores de vibración de maquinaria sugerida, del Estudio de Ruido, Anexo 2.2 de la DIA.

Con el bulldozer pequeño se obtienen los siguientes resultados de proyecciones de vibraciones en los puntos receptores, para las actividades de instalación de la línea hidráulica de descarga.

Ubicación fuente de vibración	Punto receptor	Distancia mínima a maquinaria [m]	Lv [VdB]	LV Máximo permitido [VdB]	Evaluación (Supera/ No Supera)
Posición cercana a punto receptor 5	5	20	45	72	No Supera
Posición cercana a punto receptor 6	6	8	57	72	No Supera
Posición cercana a punto receptor 7	7	16	48	72	No Supera

Fuente: Tabla 39. Evaluación de cumplimiento etapa de construcción del Proyecto. Trabajos bulldozer pequeño en línea hidráulica de descarga, del Estudio de Ruido, Anexo 2.2 de la DIA.

Según se observa en la tabla anterior, no se supera el máximo de referencia que indica el estándar de la FTA: “Transit Noise and Vibration Impact Assessment”, que considera el criterio de molestia, en la etapa de construcción del Proyecto. Lo anterior, reemplazando la retroexcavadora por un bulldozer pequeño para el escenario de actividades



mencionado.

En la Fase de Operación del Proyecto no se superará el máximo de referencia que indica el estándar de la FTA: “Transit Noise and Vibration Impact Assessment”, que considera el criterio de molestia.

Suelo

No habrá pérdida de suelo o de su capacidad para sustentar biodiversidad, debido a que el predio en donde se emplazarán las obras de ampliación de la PTAS está totalmente intervenido antrópicamente, y en donde se puede llevar a cabo la actividad sanitaria. La pérdida del suelo asociada a la ejecución del Proyecto está condicionada por el escarpe o excavaciones requeridas para la construcción de la PTAS.

La PTAS no implicará la contaminación o erosión del suelo, además, debido a la pequeña superficie involucrada en el Proyecto no se generarán efectos significativos sobre el recurso.

El manejo y la operación no contienen actividades que impactarán la cantidad ni calidad del suelo y sus funcionalidades. Cabe mencionar que, el sector donde se desarrollará el proyecto presenta un alto grado de intervención antrópica derivada de la actividad agrícola (frutales); por lo tanto, no habrá pérdida de suelo o de su capacidad para sustentar biodiversidad.

Asimismo, no se espera impacto sobre los recursos naturales renovables debido al manejo de residuos generados por las obras del Proyecto; y por lo, tanto no existirá exposición a contaminantes. Por otra parte, respecto a las sustancias químicas, únicamente se utilizará hipoclorito de sodio o similar, para la desinfección de efluente. Dichos productos serán mantenidos en la zona de operación, ya que se mantendrán únicamente para la aplicación de dicho desinfectante. Por otra parte, los residuos generados, principalmente el envase vacío será almacenado y dispuesto en conformidad al D.S. N°148/2003 del MINSAL, es decir, se almacenará en una bodega adecuada y exclusiva para el residuo, y será transportado y enviado por empresas autorizadas.

Respecto a los efluentes líquidos, durante la Fase de Construcción, estos serán manejados mediante baños químicos y empresas autorizadas. Para la Fase de Operación se generarán aguas servidas que requerirán de la implementación de instalaciones sanitarias asociadas a los baños utilizados por los operarios. Habrá un máximo de 4 trabajadores, quienes estarán a cargo del mantenimiento, para los cuales se dispondrá de instalaciones sanitarias, las aguas serán enviadas directamente a la PTAS.

Agua

Para la Fase de Construcción se estima una mano de obra total de 14 trabajadores, cuya generación de aguas servidas se estima en 2,1 m³/día, efluente el cual se dispondrá en 2 baños químicos por medio de empresa autorizada, de acuerdo con las condiciones establecidas según el D.S N° 594/00 del MINSAL.

El Proyecto no generará residuos líquidos industriales durante la Fase de Construcción. El lavado de las canaletas de los camiones mixer se efectuará por parte del prestador del servicio fuera del Proyecto; por lo tanto, no se generarán efluentes industriales en esta Fase.



	Para la Fase de Operación se generarán aguas servidas que requerirán de la implementación de instalaciones sanitarias asociado a los baños utilizados por los operarios. Habrá un máximo de 4 trabajadores, quienes estarán a cargo del mantenimiento, para los cuales se dispondrá de instalaciones sanitarias, las aguas serán enviadas directamente a la planta de tratamiento. La exposición a contaminantes no afectará la salud de la población, en relación principalmente a la descarga del efluente tratado que será dispuesto en el Estero La Leonera, dando cumplimiento al D.S. N°90/00 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, a lo que se suma el control de la tabla N°4 de la NCh 1.333 Of 78 de calidad de agua para riego. Como verificador de la normativa citada, se efectuará un monitoreo de la calidad del efluente, considerando los parámetros establecidos en la tabla 4 de la NCh 1.333 (más los parámetros NT y PT), el cual se realizará previo a su descarga, a la salida de la última cámara de la PTAS, después de la cámara de contacto, además se tendrá a disposición los registros de certificación de laboratorio autorizado, y la frecuencia de monitoreo y el número de muestras será aquella señalada en el D.S. N°90/00, en su numeral 6.3.1 y 6.3.2, respectivamente, de acuerdo a cada Fase del Proyecto. Asimismo, se enviará un reporte del monitoreo de la calidad del efluente a la SMA con los resultados obtenidos con la acreditación del laboratorio autorizado. De acuerdo con el análisis presentado, el Proyecto en cuanto a la exposición a contaminantes debido al impacto de las emisiones y efluentes sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire, no genera riesgo para la salud de la población, en virtud de lo definido en el Artículo 5°, letra c) del Reglamento del SEIA.
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.	<u>Fase de construcción</u> El proyecto contemplará para esta fase, residuos de tipo sólidos de origen doméstico y no peligrosos, que según lo establecido en el Art. 18 del D.S. N°594/1999 MINSAL, el sitio destinado a la acumulación de residuos no peligrosos contará con su respectiva autorización sanitaria, además de informar la forma de cada retiro y disposición final ante la autoridad sanitaria, de acuerdo con lo establecido en el Art. 20, del mismo decreto. Durante la ejecución del proyecto, no se contemplará el tratamiento de los residuos, solo el almacenamiento temporal, transporte y disposición final en sitios autorizados por la autoridad sanitaria correspondiente. Los sitios de acumulación temporal de residuos se ubicarán en las instalaciones de faenas, donde los terrenos son planos (pendiente muy baja) y no hay cursos de agua cercanos que pudieran verse afectados. Se proyectará habilitar una Zona de acopio temporal de residuos que serán utilizadas durante la Fase de Construcción del Proyecto en cada Instalación de Faena (IIF). Durante esta fase serán destinados a almacenar temporalmente residuos propios del proceso de construcción, que consisten principalmente en restos de embalajes, despieces de metal, cartón, escombros, entre otros desechos propios de este tipo de obras. Esto se realizará en una zona delimitada, la cual contará con una tolva central donde se almacenarán los residuos de construcción, los cuales no generarán olores.



Residuos Domiciliarios

Estos residuos serán almacenados en contenedores con tapas (120 L), dentro de bolsas herméticas, distribuidos en la Instalación de faena y diferentes frentes de trabajo, y una vez alcanzada la capacidad de dichos contenedores o al terminar la jornada, serán retirados y llevados a un contenedor de mayor volumen (1.000 L). Estos residuos serán retirados cada 2 a 3 días por el recolector municipal, o una empresa autorizada hasta un sitio de disposición final autorizado. Se estima una generación máxima de 980 kg/fase de residuos sólidos domiciliarios, considerando un promedio de 1 kg/día persona. Los contenedores se almacenarán en sector específico al costado de la tolva de almacenamiento, definido y señalizado.

Área de acopio de residuos no peligrosos

Para el almacenamiento temporal de Residuos Sólidos Industriales derivados de los movimientos de tierra (escarpe), estos serán almacenados de manera ordenada en una zona señalizada utilizando un área de 30 m². El sector contará con polines de madera y malla raschel para delimitar el sector de acopio de los residuos. Mientras que los residuos no peligrosos asimilables a domiciliarios (papel, cartón, plástico, restos de maderas, despuntes, entre otros) irán a una tolva de residuos de 13, 79 m². Se considerará la ejecución de polines de madera, con cierre mediante malla biscocho, en dicho sector se almacenarán los residuos domiciliarios y la tolva para el resto de los residuos no peligrosos (distintos de la acumulación de tierras de escarpe).

Los residuos definidos como Residuos Industriales no Peligrosos corresponderán a restos de madera, clavos, despuntes de fierros, entre otros. La generación total de residuos industriales no peligrosos se estimará en 150 kg/fase, durante toda la Fase de Construcción, que tiene una duración de 14 semanas; por lo tanto, para el almacenamiento de Residuos No Peligrosos de la IIFF se establecerán 2 sitios de acopio de residuos. El primero corresponderá a los Residuos Sólidos Industriales derivados de los movimientos de tierra (escarpe), mientras que el segundo se configura por la tolva de residuos (13 m²), donde se acopiarán temporalmente tanto los residuos domiciliarios, como los residuos no peligrosos asimilables a domiciliarios y los Residuos Industriales no Peligrosos, hasta su disposición final.

Residuos sólidos no peligrosos Fase de Construcción

Caracterización	Cantidad Máxima	Tipo de contenedor	Frecuencia de Retiro	Disposición Final
Residuos Domiciliarios	0,98 Ton / Fase	Área de acopio temporal de residuos a granel (contenedores 120 L)	2-3 veces por semana o según requerimiento.	Sitio de disposición final autorizado por la SEREMI de Salud de la Región
Restos de embalajes, Maderas, Cartón, Despuntes metálicos, etc.	0,15 Ton/Fase	Área de acopio temporal de residuos (tolva de residuos)	1 vez por fase o según requerimientos	Sitio de disposición final autorizado por la SEREMI de Salud de la Región

Fuente: Tabla 4 del Anexo 3.2 de la Adenda Complementaria.

La ejecución de la PTAS no contemplará el almacenamiento ni generación de residuos peligrosos durante la Fase de Construcción.

Fase de Operación



Residuos No Peligrosos

En la Fase de Operación se generará un subproducto derivado del funcionamiento normal de la PTAS denominado humus.

Los sitios de acumulación temporal de humus se ubicarán a un costado del biofiltro, donde los terrenos son planos (pendiente muy baja), además se encuentran estabilizados y no hay cursos de agua cercanos que pudieran verse afectados; por lo tanto, se proyectará habilitar dos zonas de acopio temporal de humus que serán utilizados durante la Fase de Operación del Proyecto. Durante esta fase serán acopiados temporalmente el humus de lombriz como subproductos propios del proceso del lecho biológico, debido a que la materia orgánica del agua servida es convertida en masa corporal de lombrices y en humus de lombriz.

El subproducto será almacenado en un área máxima de 720 m² (dos sectores de 360 m² cada uno) a cada costado de la planta de tratamiento de aguas servidas, para lo cual se contará con la respectiva delimitación y señalización de “almacenamiento temporal de humus”. Debido a que la materia orgánica de las aguas residuales es convertida en masa corporal de lombrices y en humus de lombriz, cada cierto tiempo puede extraerse los excesos de humus, y así reconstituir la estratigrafía inicial de los Biofiltros, y ser utilizados como excelente para abono agrícola.

Se estima que podrán ser retirados 155 m³ de humus cada dos años aproximadamente, dependiendo de la condición de los lechos. El humus extraído del Biofiltro puede ser utilizado como enmienda orgánica al suelo por sus buenas características de fertilizante natural.

Se aclara que la viruta corresponde a una materia prima para el funcionamiento del lecho biológico, que en sí misma no se clasifica como algún tipo de residuo, dado que su composición física es principalmente chips de madera. Una vez que se deposita y se procesa dentro del lecho biológico del biofiltro, junto a la actividad microbiológica de los organismos que consumen la materia orgánica y depositan sus heces en el lecho, finalmente se obtiene el humus que es un producto distinto a la viruta, pues es resultado de un proceso biológico de la actividad de organismos dentro del lecho.

Es importante mencionar que no se almacenará el humus, éste deberá estar expuesto para su secado al natural y posterior al periodo de secado de trasladará y se dispondrá para fertilidad de los terrenos, para ser dispuestos en terrenos que sean designados por el operador y la Ilustre Municipalidad de Graneros.

Debido a que la materia orgánica de las aguas residuales es convertida en masa corporal de lombrices y en humus de lombriz, cada cierto tiempo puede extraerse los excesos de humus, y así reconstituir la estratigrafía inicial de los Biofiltros, y ser utilizados como excelente abono agrícola.

Se estimará una generación máxima de humus de lombriz de 720 m³ por cada 2 años, considerando un lecho de 720 m², con un tope máximo de 1 m de profundidad de cambio de lecho.

Residuos No Peligrosos Fase de Operación



Tipo Residuo	Cantidad Máxima	Tipo de contenedor	Frecuencia de Retiro	Disposición Final
Humus	155 m ³ (cada dos años)	Acopio temporal a un costado de Biofiltros mientras se envía a empresas interesadas como mejorador de suelo	Cada 2 año	Abono para terreno

Fuente: Tabla 5 del Anexo 3.2 de la Adenda Complementaria.

Asimismo, los residuos domiciliarios para esta fase serán los siguientes:

Tipo de Residuo	Caracterización	Cantidad Máxima	Tipo de contenedor	Frecuencia de Retiro	Disposición Final
Domiciliario	Residuos Domiciliarios	1,44 Ton / año	Área de acopio temporal de residuos (contenedores 120 L)	2-3 veces por semana o según requerimiento.	Sitio de disposición final autorizado por la SEREMI de Salud de la Región

En el Anexo 3.2 de la Adenda Complementaria se presentan actualizados los contenidos técnicos y formales del PAS 140, para las etapas de Construcción y Operación

Residuos Peligrosos

Para el almacenamiento temporal de los residuos industriales peligrosos, se implementará una bodega de acopio temporal de residuos peligrosos, en un área disponible de emplazamiento destinado para ello de 3,28 m². Allí, se mantendrán los residuos en contenedores identificados y etiquetados, de acuerdo con la clasificación y tipo de riesgo que establece la NCh 2190 Of.2003 y las características de peligrosidad indicadas en el artículo 11 del D.S. 148/2003 del Ministerio de Salud. Este etiquetado se mantendrá desde el almacenamiento hasta la eliminación de los residuos.

La bodega cumplirá, al menos, con las disposiciones técnicas exigidas en el artículo 33 del D.S. N°148/2003 del Minsal que se mencionan a continuación:

- Tendrá una base continua, impermeable, resistente estructural y químicamente a los residuos.
- Contará con un cierre perimetral de a lo menos 1,80 metros de altura que impida el libre acceso de personas y animales.
- Estará techada y protegida de condiciones ambientales tales como: humedad, temperatura y radiación solar.
- Garantizará que se minimizará la volatilización, el arrastre o la lixiviación y en general cualquier otro mecanismo de contaminación del medio ambiente que pueda afectar a la población.
- 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.
- Contará con señalización de acuerdo con la Norma Chilena NCh 2.190 Of 2003 y contará con medidas de seguridad y equipamiento contra incendios.
- Los sectores de almacenamiento estarán alejados de cursos de agua superficial, por lo que se estima altamente improbable algún riesgo de derrame.

Una vez se haya utilizado todo el hipoclorito de sodio en la desinfección del efluente, el



contenedor será retirado y transportado, mediante una yegua de carga o similar, hasta la bodega de RESPEL. Allí, se mantendrán los residuos identificados y en condiciones de protección que cuenta la bodega. Será identificado y etiquetado como residuos, de acuerdo con la clasificación y tipo de riesgo que establece la NCh 2190 Of.2003, y las características de peligrosidad indicadas en el artículo 11 del D.S. 148/2003. Este etiquetado se mantendrá desde el almacenamiento hasta la eliminación de los residuos.

Residuos Peligrosos Generados durante Fase de Operación

Residuo Peligroso	Cantidad	Clase NCh 382/04	Tipo de Riesgo NCh 2190/03	Tipo de contenedor	Frecuencia de Retiro	Disposición Final
Envase vacío de hipoclorito	68 kg/mes	8	Corrosivo	A granel	Mensual	Sitio de disposición final autorizado por la SEREMI de Salud de la Región

Fuente: Tabla 2. Residuos Peligrosos Generados durante Fase de Operación, del Anexo 3.3 de la Adenda.

El periodo de almacenamiento de los residuos peligrosos, desde su generación hasta la salida de la bodega, en ningún caso excederá de 6 meses.

En el Anexo 3.3. de la Adenda y la respuesta N°3.6 de la Adenda Complementaria se presentan actualizados los contenidos técnicos y formales del PAS 142.

De acuerdo con el análisis presentado, el Proyecto en cuanto a la exposición a contaminantes debido al impacto generado por el manejo de residuos sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire, no genera riesgo para la salud de la población, en virtud de lo definido en el Artículo 5°, letra d) del Reglamento del SEIA.

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

Impactos ambientales	- Pérdida de suelo. - Contaminación de suelo. - Activación de procesos erosivos o erosión del suelo. - Alteración de la calidad de agua del estero La Leonera. - Pérdida de individuos o ejemplares de flora o vegetación. - Modificación o pérdida de hábitat para la flora o vegetación, entre otros. - Perturbación de la fauna por emisiones de ruido y vibración. - Modificación o pérdida de hábitats para la fauna terrestre. - Fragmentación de hábitat. - Exposición a contaminantes debido al impacto generado por el manejo de residuos.
----------------------	--



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 Reglamento del SEIA:

Recursos naturales renovables escasos, únicos o representativos.	En el área de influencia del proyecto no existen recursos naturales renovables escasos, únicos o representativos. Lo anterior, se reafirma con los resultados de los informes de Flora y vegetación y Fauna, los cuales se detallan en el Anexo 2.3 y 2.5 de la DIA, respectivamente, Anexo 2 de la Adenda y Anexo 2.3 de la Adenda Complementaria.									
a) La pérdida de suelo o de su capacidad para sustentar biodiversidad por degradación, erosión, impermeabilización, compactación o presencia de contaminantes.	La PTAS no implicará la contaminación o erosión del suelo, además, debido a la pequeña superficie involucrada en el Proyecto no se generarán efectos significativos sobre el recurso. El manejo y la operación no contienen actividades que impactarán la cantidad ni calidad del suelo y sus funcionalidades. Cabe mencionar que, el sector donde se desarrollará el proyecto presenta un alto grado de intervención antrópica derivada de la actividad agrícola (frutales); por lo tanto, no habrá pérdida de suelo o de su capacidad para sustentar biodiversidad. Asimismo, no se espera impacto sobre los recursos naturales renovables debido al manejo de residuos generados por las obras del Proyecto; y por lo, tanto no existirá exposición a contaminantes. Por otra parte, respecto a las sustancias químicas, únicamente se utilizará hipoclorito de sodio o similar, para la desinfección de efluente. Dichos productos serán mantenidos en la zona de operación, ya que se mantendrán únicamente para la aplicación de dicho desinfectante. Por otra parte, los residuos generados, principalmente el envase vacío será almacenado y dispuesto en conformidad al D.S. N°148/2003 del MINSAL, es decir, se almacenará en una bodega adecuada y exclusiva para el residuo, y será transportado y enviado por empresas autorizadas. Respecto a los efluentes líquidos, durante la Fase de Construcción, estos serán manejados mediante baños químicos y empresas autorizadas. Para la Fase de Operación se generarán aguas servidas que requerirán de la implementación de instalaciones sanitarias asociadas a los baños utilizados por los operarios. Habrá un máximo de 4 trabajadores, quienes estarán a cargo del mantenimiento, para los cuales se dispondrá de instalaciones sanitarias, las aguas serán enviadas directamente a la PTAS.									
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	<u>Fauna</u> En cuanto a la fauna, en base a los resultados de las 2 campañas de terrenos correspondientes a las Estaciones de Observación (EO): primavera y otoño, se puede concluir que: Campañas de terreno para fauna vertebrada silvestre. <table><tr><th>N° Campaña</th><th>Estacionalidad</th><th>Día de ejecución</th></tr><tr><td>1</td><td>Primavera (estival)</td><td>Desde el martes 13 al miércoles 15 de diciembre de 2022</td></tr><tr><td>2</td><td>Otoño (invernal)</td><td>Jueves 6 y viernes 7 de abril de 2023</td></tr></table> Para la primera campaña de terreno realizada en primavera, época estival, se registró una riqueza de 25 especies correspondientes a 269 individuos, mientras que, para la segunda	N° Campaña	Estacionalidad	Día de ejecución	1	Primavera (estival)	Desde el martes 13 al miércoles 15 de diciembre de 2022	2	Otoño (invernal)	Jueves 6 y viernes 7 de abril de 2023
N° Campaña	Estacionalidad	Día de ejecución								
1	Primavera (estival)	Desde el martes 13 al miércoles 15 de diciembre de 2022								
2	Otoño (invernal)	Jueves 6 y viernes 7 de abril de 2023								



deberá considerar la diversidad biológica, como 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.	campana de terreno realizada en otoño, época invernal, se registró una riqueza de 15 especies correspondiente a 236 individuos en el área de influencia del proyecto. La Clase taxonómica que presentó mayor riqueza de especies y abundancia de individuos, en ambas campañas de terreno, fueron las aves. De acuerdo con el índice de Shannon, la campaña de primavera presentó valores medios de diversidad, mientras que, en otoño, los valores fueron bajos. En cuanto a los valores obtenidos según el índice de Simpson, ambas campañas presentaron valores correspondientes a ecosistemas heterogéneos. Con respecto al índice de Pielou, los ambientes presentaron en ambas campañas una alta homogeneidad de especies. Se registraron 5 especies de interés y/o sensibles de baja movilidad: 5 especies de reptiles: <i>Liolaemus lemniscatus</i>, <i>Liolaemus chiliensis</i>, <i>Liolaemus gravenhorstii</i>, <i>Liolaemus tenuis</i>, <i>Philodryas chamissonis</i>, todas poseen categoría de conservación vigente según el Reglamento de Clasificación de las Especies (RCE 17° proceso). Las 3 ultimas especies nombradas también presentan origen endémico, por lo que su distribución es restringida. Por lo que, según los Criterios técnicos para la aplicación de una perturbación controlada, expuestos por el SEIA el año 2022, el proyecto requerirá una medida de perturbación controlada para especies de interés y/o sensibles, la cual se presenta en el numeral 11.1.5 de este informe consolidado como Compromiso Ambiental Voluntario. Para el caso de los reptiles se recomienda la implementación de refugios y pircas que imiten las condiciones de nicho, para el correcto desarrollo de los individuos. Se registraron 2 especies de interés y/o sensibles correspondiente a quirópteros, representados por <i>Lasiurus cinereus</i> y <i>Tadarida brasiliensis</i> en el área de influencia del proyecto. No obstante, se descarta la influencia del proyecto en este grupo, dado que, los individuos fueron registrados por medio de ecolocalizaciones en ambientes externos al área de influencia del proyecto. De acuerdo con la base de datos de Arclim del Ministerio del Medio Ambiente, la zona donde se emplazará el Proyecto presenta riesgo moderado en cuanto a la pérdida de fauna, por cambios de precipitación y temperatura. Para más información consultar el Anexo 2.5 de la DIA, Anexo 2 de la Adenda y Anexo 2.3 de la Adenda Complementaria. Por último, se aclara que se realizó un terreno de prospección durante la jornada del 8 de agosto del presente año, aquí se investigó las especies potenciales de anuros en el área de estudio, mediante la fuente de datos de INaturalist, arrojando que solo se ha presentado 1 registro de <i>Pleurodema Thaul</i> (Sapito de 4 ojos) más arriba del lecho del estero, alejado del área de estudio. Luego del levantamiento previo y características del anfibio objetivo (sapito 4 ojos) se ejecutó una metodología para la prospección de anuros mediante un Track (recorrido pedestre) dentro y en las inmediaciones del Estero Leonera, utilizando equipo de Botas y Guantes impermeables para la revisión de rocas, madera y material leñoso presente. Además, se aplicaron Estaciones de Playback de entre 20 y 30 minutos (canto de sapito 4 ojos) en las horas de crepúsculo y prospección para aumentar las probabilidades de registrar canto de anfibios. No se obtuvo registros de anuros ni especies sensibles (aves ni nidificación) en las inmediaciones del estero Leonera, ni en los charcos de agua, arroyos, y sectores con
--	--



barro. Se removieron rocas y madera para su obtención sin resultado de individuos, huevos o cantos (registros indirectos).

Se registraron hábitats y ambientes idóneos y/o potenciales para su establecimiento, dado que el Estero Leonera provee de grandes ambientes húmedos, encharcados, con barro, humedad, estancamiento y ambientes degradados, por lo que los ambientes potenciales o hábitat de relevancia para anuro concierne todas las inmediaciones del estero en estudio, sin embargo, no se registró actividad directa ni indirecta en el área de estudio.

El recorrido de la visita a terreno se puede encontrar en el Anexo 2.3 de la Adenda Complementaria.

Fauna acuática

El ensamble de peces del área de estudio estuvo constituido por 2 especies ícticas, correspondientes a *Cheirodon pisciculus* (Vulnerable) y *Trichomycterus areolatus* (Vulnerable), las que fueron capturadas solo en la campaña de invierno de 2023.

Sin perjuicio de lo anterior, si durante el plan de seguimiento de la ictiofauna, se registra otro tipo de especies de ictiofauna, estas serán contabilizadas e informadas en el respectivo informe de campaña.

Las coordenadas (UTM, Datum WGS 84, H 19 S) de localización de los sitios a realizar el plan de seguimiento de la ictiofauna, corresponderán a las siguientes:

Estación	Descripción de estación	Coordenadas UTM 19H	
		Este	Norte
D 1	Estación ubicada 120 m aguas arriba de la descarga	344.884	6.224.565
D 2	Estación ubicada 40 m aguas arriba de la descarga	344.812	6.224.583
D 3	Estación ubicada en zona de descarga	344.772	6.224.600
D 4	Estación ubicada 40 m aguas abajo de la descarga	344.733	6.224.589
D 5	Estación ubicada 120 m aguas abajo de la descarga	344.652	6.224.577

Fuente: Tabla 1. Ubicación de las estaciones de monitoreo, del Anexo 3.6 “PAS 119” de la Adenda.





Fuente: Figura 1. Ubicación geográfica de las estaciones de muestreos consideradas, del Anexo 3.6 “PAS 119” de la Adenda.

En el Anexo 3.6 de la Adenda se presentan actualizados los contenidos técnicos y formales del PAS 119, para las etapas de Construcción y Operación.

En relación con la Biota Acuática, Para el estero La Leonera, fueron levantadas dos campañas de terreno, concluyendo en cada una de ellas lo siguiente:

Verano: En relación con la Biota Acuática, no se registró la presencia de ictiofauna, lo que podría estar condicionado por la turbidez del agua y la presencia de coliformes fecales en la columna de agua. Sin embargo, algunos tipos de taxa han podido colonizar este tipo de ambientes, tales como los macroinvertebrados y células planctónicas. Para el caso de las componentes fitoplanctónica y fitobentónicas, en general se registró una escasa presencia y baja abundancia de taxa, situación que podría ser atribuible a una baja productividad primaria en el cuerpo de agua.

Invierno: Durante esta campaña de terreno, realizada en una condición hidrológica de crecida y/o invierno, se registró la presencia de ictiofauna, tanto de origen nativa como introducida. En relación a los caudales cuantificados, estos resultaron ser similares a los registrados en la campaña de verano, sin embargo, durante la presente campaña, se observan algunos cambios en la topografía del estero.

Lo anterior, podría estar dado por las crecidas del estero durante algún evento climatológico extremo (lluvias predominantes registradas durante esta temporada en todo Chile Centro Sur), lo que se traduce en una variación significativa en los caudales (lo cual queda evidenciado con la presencia de basura (e.g. bolsas, ropa, escombros) en la zona ribereña del estero.

Sin perjuicio de lo anterior, a pesar de estas variaciones extremas de caudal, las cuales son de carácter natural, el estero La Leonera, reuniría las condiciones físicas y biológicas para albergar vida acuática.

Por último, el zoobentos registró la presencia de taxa indicadores de forma temprana de polución (familia Chironomidae y Oligochaeta entre otros) (Figuerola et al. 2003). La familia Chironomidae, fue registrada en todas las estaciones de muestreo. Sin embargo, dado el amplio rango de condiciones ambientales en el que es posible encontrar este tipo



de organismo (Medina & Paggi 2004), su sola presencia no necesariamente es indicador de contaminación de las aguas.

Considerando los resultados obtenidos, se sugiere la presentación de los antecedentes técnicos para la solicitud del Permiso Ambiental Sectorial (PAS 119 – Actividades para realizar pesca de investigación).

Por último, el zoobentos registró la presencia de taxa indicadores de forma temprana de polución (familia Chironomidae y Oligochaeta entre otros) (Figuroa et al. 2003). La familia Chironomidae, fue registrada en todas las estaciones de muestreo. Sin embargo, dado el amplio rango de condiciones ambientales en el que es posible encontrar este tipo de organismo (Medina & Paggi 2004), su sola presencia no necesariamente es indicador de contaminación de las aguas. (Para mas detalle consultar el Anexo 2.6 de la DIA)

Flora y vegetación

En términos de Flora y Vegetación, se realizó un levantamiento exhaustivo del área de influencia (3,8 Há), recorriendo esta misma en su totalidad, abarcando 30 puntos de muestreo, donde se obtuvo la información necesaria para la prospección. Estas parcelas fueron definidas en la primera etapa del estudio mediante fotointerpretación de imágenes satelitales de Google Earth Pro, donde se evaluaron sitios potenciales para ser analizados en terreno con el fin de caracterizar de forma heterogénea la vegetación.

Con esto, se obtuvo la información necesaria para determinar las coberturas según la metodología COT (Etienne y Prado, 1982), donde se realizaron inventarios florísticos en cada uno de los puntos de muestreo para determinar la flora presente en el lugar.

Con respecto a la vegetación asentada en el área de influencia definida en el proyecto, se reconocieron en primera instancia un total de 3 recubrimientos del uso de suelo, tal y como se observa en la siguiente tabla con sus respectivas superficies y porcentajes.

Tabla 65. Superficie de vegetación presente en área de influencia de proyecto.

Recubrimiento	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Bosque exótico	0,30	7,94
Bosque mixto	1,55	40,99
Plantación	1,93	51,08
Total	3,78	100

Del total de los recubrimientos determinados, todo corresponde a unidades vegetacionales.

Tabla 66. Formaciones vegetacionales identificadas en el proyecto.

Recubrimiento	Unidad de vegetación	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Bosque exótico	Arbolado Urbano de <i>Gleditsia triacanthos</i> L., <i>Acer negundo</i> L. y <i>Ligustrum lucidum</i>	0,30	7,94
Bosque mixto	Bosque mixto de <i>Gleditsia triacanthos</i> L. e individuos solitarios de <i>Quillaja saponaria</i>	1,55	40,99
Plantación	Plantación <i>Cydonia oblonga</i>	0,40	10,64
	Plantación <i>Pyrus communis</i>	1,53	40,44
Total		3,78	100

En relación con el tipo biológico de las especies registradas en el área de influencia, la



forma de vida predominante durante la temporada de primavera corresponde al tipo herbáceo con 15 taxas (54%); seguida por el tipo biológico arbóreo con 10 taxas (36%) y 3 especies arbustivas (11%).

En relación con el origen geográfico de las especies de plantas vasculares registradas en la temporada de primavera en el área de influencia del proyecto, se registraron un total de 24 especies de origen introducido (86%) 4 taxas de origen nativo (14%).

En cuanto al origen fitogeográfico de las 28 especies de flora vascular identificadas 4 son nativas de Chile (14%) siendo 1 del tipo biológico arbusto, 1 herbáceas y 2 árboles, mientras que 24 taxas son de origen introducida representando el 86%, y siendo 14 especies del tipo biológico herbáceo, 8 arbóreas y 2 arbustiva. A continuación, en la Tabla 13 se resume el origen de especies del área de proyecto según tipo biológico.

Tabla 67. Origen fitogeográfico de especies según tipo biológico.

Origen	Cantidad de especies			TOTAL
	Árbol	Arbusto	Herbácea	
Nativa	2	1	1	4
Introducido	8	2	14	24
Total	10	3	15	28

Fuente: Elaboración propia, 2023.

En la siguiente Tabla, se demuestran las 28 taxas (especies) encontradas en el área del proyecto.

Tabla 68. Especies vasculares presentes en el proyecto.

Especie	Origen	Tipo biológico
<i>Acacia caven</i>	Nativa	Arbóreo
<i>Acacia dealbata</i>	Introducida	Arbóreo
<i>Acer negundo L.</i>	Introducida	Arbóreo
<i>Amaranthus deflexus L.</i>	Introducida	Herbácea
<i>Brassica campestris</i>	Introducida	Herbácea
<i>Bromus berterianus</i>	Nativa	Herbácea
<i>Chenopodium album</i>	Introducida	Herbácea
<i>Cichorium intybus</i>	Introducida	Herbácea
<i>Conium maculatum L.</i>	Introducida	Herbácea
<i>Convolvulus arvensis L.</i>	Introducida	Herbácea
<i>Cydonia oblonga</i>	Introducida	Arbóreo
<i>Eschscholzia californica</i>	Introducida	Herbácea
<i>Eucalyptus spp</i>	Introducida	Arbóreo
<i>Galega officinalis L.</i>	Introducida	Herbácea
<i>Gleditsia triacanthos</i>	Introducida	Arbóreo
<i>Ligustrum lucidum</i>	Introducida	Arbóreo
<i>Medicago sativa L.</i>	Introducida	Herbácea
<i>Miscanthus spp</i>	Introducida	Herbácea
<i>Nicotiana spp</i>	Introducida	Herbácea
<i>Otholobium glandulosum</i>	Nativo	Arbustivo
<i>Portulaca oleracea L.</i>	Introducida	Herbácea
<i>Pyrus communis</i>	Introducida	Arbóreo



<i>Quillaja saponaria</i>	Nativo	Arbóreo
<i>Rubus ulmifolius</i>	Introducida	Arbustivo
<i>Rumex roseus L.</i>	Introducida	Arbustivo
<i>Salix spp</i>	Introducida	Arbóreo
<i>Saponaria officinalis L.</i>	Introducida	Herbácea
<i>Sorghum halepense</i>	Introducida	Herbácea

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Se presenta a continuación un análisis de las 13 competencias de CONAF, las cuales fueron identificadas cada una si aplica o no para el área de influencia del proyecto.

Tabla 69. Análisis de las competencias de CONAF (2020).

N°	Competencia CONAF	Aplica	No Aplica
1	Plantaciones ubicadas en Terrenos de Aptitud Preferentemente Forestal (APF)		X
2	Plantaciones bonificadas ubicadas en suelos reconocidos como forestales		X
3	Cortinas cortavientos bonificadas		X
4	Bosques naturales de especies exóticas		X
5	Bosque nativo		X
6	Bosque nativo de preservación		X
7	Flora leñosa y suculentas clasificadas en los listados nacionales de especies silvestres en estado de conservación		X
8	Especies declaradas Monumentos Naturales Alerce (<i>Fitzroya cupressoides</i> (MOL) JOHNSTON.), Pehuén (<i>Araucaria Araucana</i> (Mol.) K. Koch.), Queule (<i>Gomortega keule</i> (Mol.) Baillon), Pitao (<i>Pitavia punctata</i> Mol.), Belloto del sur (<i>Beilschmiedia berteriana</i> (Gay.) Kostern), Ruil (<i>Nothofagus alessandrii</i> Espinosa) y Belloto del norte (<i>Beilschmiedia miersii</i> (Gay) Kostern)		x
9	Árboles y Arbustos aislados ubicados en áreas declaradas de protección		X
10	Formaciones xerofíticas		x
11	Matorral en Suelo APF		x
12	Vegetación hidrófila nativa para efectos de la Ley N° 20.283		x
13	Ecosistemas Representados en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), incluidos los sitios Ramsar que son parte de un Área Silvestre Protegida o se encuentren bajo administración o coordinación de CONAF		x

Fuente: Elaboración propia en base a CONAF, 2023.

Finalmente, los resultados presentados demuestran que la formación vegetal con mayor superficie abarcada es Bosque mixto de *Gleditsia triacanthos L.* e individuos solitarios de *Quillaja saponaria*, representando un 41% (1,6 ha) del área total del proyecto. Por otra



	parte, las plantaciones representaron 51,1% (1,93 ha) del área total. En el área de estudio existe un 86% de flora introducida, y un 14% nativa, con esto se afirma que el área del proyecto está muy intervenida. Con respecto a los tipos biológicos, el herbáceo representa un 54%, el arbustivo un 11% y arbóreo con 36%. En torno a las especies encontradas, se destaca <i>Quillaja saponaria</i>, cuya especie se encuentra regulada por el Decreto Supremo N°366 de 1944, pues menciona que se prohíbe la corta, explotación y descepa de ejemplares de quillay. Sin embargo, no es necesario solicitar el permiso con el SAG ya que no se requiere para el desarrollo del proyecto cortar, explotar y/o deceptar la especie. Por otra parte, en función de lo establecido por la Ley 20.283/08, se concluye que ninguna formación identificada califica dentro de la condición de Bosque Nativo, Bosque de Preservación ni de Formación Xerofítica, motivo por el cual la ejecución de este proyecto no requiere a emisión de PAS 148, 150 y 151, respectivamente. En concordancia a la Ley 701/1974 sobre la presencia de plantaciones forestales en terrenos de aptitud preferentemente forestal, se establece que el presente proyecto no requiere tramitar el PAS 149. Para más información consultar el Anexo 2.3 de la DIA.
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.	<u>Suelo</u> La PTAS no implicará la contaminación o erosión del suelo, además, debido a la pequeña superficie involucrada en el Proyecto no se generarán efectos significativos sobre el recurso. El manejo y la operación no contienen actividades que impactarán la cantidad ni calidad del suelo y sus funcionalidades. Cabe mencionar que, el sector donde se desarrollará el proyecto presenta un alto grado de intervención antrópica derivada de la actividad agrícola (frutales); por lo tanto, no habrá pérdida de suelo o de su capacidad para sustentar biodiversidad. Asimismo, no se espera impacto sobre los recursos naturales renovables debido al manejo de residuos generados por las obras del Proyecto; y por lo, tanto no existirá exposición a contaminantes. Por otra parte, respecto a las sustancias químicas, únicamente se utilizará hipoclorito de sodio o similar, para la desinfección de efluente. Dichos productos serán mantenidos en la zona de operación, ya que se mantendrán únicamente para la aplicación de dicho desinfectante. Por otra parte, los residuos generados, principalmente el envase vacío será almacenado y dispuesto en conformidad al D.S. N°148/2003 del MINSAL, es decir, se almacenará en una bodega adecuada y exclusiva para el residuo, y será transportado y enviado por empresas autorizadas. Respecto a los efluentes líquidos, durante la Fase de Construcción, estos serán manejados mediante baños químicos y empresas autorizadas. Para la Fase de Operación se generarán aguas servidas que requerirán de la implementación de instalaciones sanitarias asociadas a los baños utilizados por los operarios. Habrá un máximo de 4 trabajadores, quienes estarán a cargo del mantenimiento, para los cuales se dispondrá de instalaciones sanitarias, las aguas serán enviadas directamente a la PTAS.



Agua

Para la Fase de Construcción se estima una mano de obra total de 14 trabajadores, cuya generación de aguas servidas se estima en 2,1 m³/día, efluente el cual se dispondrá en 2 baños químicos por medio de empresa autorizada, de acuerdo con las condiciones establecidas según el D.S N° 594/00 del MINSAL.

El Proyecto no generará residuos líquidos industriales durante la Fase de Construcción. El lavado de las canaletas de los camiones mixer se efectuará por parte del prestador del servicio fuera del Proyecto; por lo tanto, no se generarán efluentes industriales en esta Fase.

Para la Fase de Operación se generarán aguas servidas que requerirán de la implementación de instalaciones sanitarias asociado a los baños utilizados por los operarios. Habrá un máximo de 4 trabajadores, quienes estarán a cargo del mantenimiento, para los cuales se dispondrá de instalaciones sanitarias, las aguas serán enviadas directamente a la planta de tratamiento.

La exposición a contaminantes no afectará la salud de la población, en relación principalmente a la descarga del efluente tratado que será dispuesto en el Estero La Leonera, dando cumplimiento al D.S. N°90/00 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, a lo que se suma el control de la tabla N°4 de la NCh 1.333 Of 78 de calidad de agua para riego.

Como verificador de la normativa citada, se efectuará un monitoreo de la calidad del efluente, considerando los parámetros establecidos en la tabla 4 de la NCh 1.333 (más los parámetros NT y PT), el cual se realizará previo a su descarga, a la salida de la última cámara de la PTAS, después de la cámara de contacto, además se tendrá a disposición los registros de certificación de laboratorio autorizado, y la frecuencia de monitoreo y el número de muestras será aquella señalada en el D.S. N°90/00, en su numeral 6.3.1 y 6.3.2, respectivamente, de acuerdo a cada Fase del Proyecto. Asimismo, se enviará un reporte del monitoreo de la calidad del efluente a la SMA con los resultados obtenidos con la acreditación del laboratorio autorizado.

En el Anexo 2.10 “Informe de la Pluma de Dispersión” de la DIA se determina el efecto esperado por la descarga de las aguas tratadas. Se modeló bajo los parámetros base del estero La Leonera tomados en terreno por Hidrolab, y sobre ellos se simuló descargas puntuales en régimen estable. Para las descargas señaladas, se utilizaron parámetros físicos y biológicos de una planta en operación de similares características, a fin de reproducir el potencial efecto que podría tener una descarga en el futuro.

Los resultados muestran que el estero La Leonera posee como condición base una carga del 100% de coliformes por sobre lo aceptado, mientras que el vertimiento potencial a realizar luego del filtrado se encontraría en un 83% bajo lo exigido.

La carga total de sólidos (SST) que posee el estero en su condición base se encuentra en un 292% sobre la norma, mientras que el vertimiento proyectado no marcaría una diferencia significativa (1%).

Por su parte la descarga proyectada podría incrementar la demanda biológica de oxígeno (DBO) en los primeros metros, a fin de degradar los compuestos orgánicos del agua. Este factor muestra una dispersión y decaimiento probable modelado de 2,9 mg/l cada un



metro.

De acuerdo con lo señalado, no se espera impacto sobre los recursos naturales renovables debido al manejo de residuos generados por las obras del Proyecto y por tanto no existirá exposición a contaminantes.

Aire

Respecto a la calidad del aire, se realizó una modelación de emisiones atmosféricas. Con el fin de asegurar una interpretación precisa de los resultados modelados, se ha efectuado un análisis de la línea base o situación basal de los contaminantes regulados. Este análisis se basa en los datos recopilados de la estación de monitoreo de calidad del aire Rancagua I, perteneciente a la red SINCA. Es relevante mencionar que esta estación proporciona registros para MP2.5, MP10, SO₂ y CO.

A continuación, se presenta una descripción detallada de la validez de los datos correspondientes a cada contaminante, según el año de muestreo.

Tabla Porcentaje de registros validos para cada contaminante en la estacion de calidad del aire Rancagua I.

Contaminante	Parámetro	Año			
		2019	2020	2021	2022
MP2.5	Registros validos	8461	8544	8513	8450
	Registros totales	8760	8784	8760	8760
	% validos	97%	97%	97%	96%
MP10	Registros validos	8497	8538	8455	8453
	Registros totales	8760	8760	8760	8760
	% validos	97%	97%	97%	96%
CO	Registros validos	8130	8178	8659	8621
	Registros totales	8760	8784	8760	8760
	% validos	93%	93%	99%	98%
SO2	Registros validos	8328	8608	8631	8607
	Registros totales	8761	8784	8760	8760
	% validos	95%	98%	99%	98%

También se llevó a cabo una evaluación del cumplimiento de las normas de calidad primaria para los registros trianuales de los contaminantes monitoreados por la estación. A partir de este análisis se pudo determinar que se sobrepasan los límites para el promedio anual de MP2.5, así como para el percentil 98 diario de este mismo contaminante, además del promedio anual de MP10. La tabla siguiente proporciona un resumen del análisis de cumplimiento correspondiente a los años 2020, 2021 y 2022.

Tabla Situacion basal trianual

Contaminante	Parámetro	Año				Superación	Cumplimiento
		2020	2021	2022	Medi a		
MP2.5 [µg/m³N]	Promedio anual	22.0	25.1	23.5	23.5	20 [µg/m³]	No
	Percentil 98, diario	75.7	94.6	77.8	82.7	50 [µg/m³]	No
MP10	Promedio anual	54.7	49.6	58.6	54.3	50 [µg/m³]	No



[µg/m³N]	Percentil 98, diario	109.7	122.1	132.0	121.3	130 [µg/m³]	Si
	N° días [MP10] > 130 [µg/m³]	3	6	5	5	7 días	Si
CO ppm	Percentil 99, 1 hora	2.5	2.5	2.0	2.3	26 ppm	Si
	Percentil 99, 8 horas	2.3	2.2	1.6	2.0	9 ppm	Si
SO2 [µg/m³N]	Promedio anual	1.0	1.0	1.0	1.0	60 [µg/m³]	Si
	Percentil 99, diario	1.8	1.3	1.4	1.5	150 [µg/m³]	Si
	Percentil 98.5, 1 hora	1.04	1.01	1.02	1.04	350 [µg/m³]	Si

Cabe señalar que la situación basal para MP2.5 y MP10 promedio anual, junto con MP2.5 percentil 98 diario, ya presenta un incumplimiento de la norma de calidad primaria.

A continuación, se exponen las tablas que muestran las concentraciones de contaminantes calculadas para cada receptor de interés con relación a los contaminantes bajo estudio. Además, se resalta el punto de máximo impacto (PMI) identificado en cada caso.

Estas tablas también contienen los aportes derivados de la situación basal, así como los provenientes de otros proyectos con Resolución de Calificación Ambiental (RCA) favorable en la comuna de Graneros. Estos proyectos en cuestión son Nueva Línea 2x220 kV Candelaria - Nueva Tuniche y la Subestación (SE) Nueva Tuniche 220 kV, y Planta Fotovoltaica Nan.

a) Material Particulado

Material Particulado Fino (MP2.5)

Las concentraciones finales de MP2.5, tanto en su promedio anual como en el percentil 98 diario, exceden los límites establecidos para la norma de calidad primaria (D.S. N°12/2011 MMA) en cada uno de los receptores analizados, todo lo anterior al considerar el escenario de situación basal, aportes de proyectos con RCA aprobada y las emisiones del Proyecto en evaluación. Es importante destacar que este escenario se debe en gran medida a las condiciones basales de la región, ya que, previamente se ha declarado que la zona se encuentra saturada para MP2.5 atmosférico (D.S. N°42/2017 MMA³).

Tabla MP2,5 [µg/m³] promedio anual

Receptor	Valor modelado [µg/m³]	Línea Base [µg/m³N]	Aporte otro proyecto con RCA [µg/m³N]	Concentración final [µg/m³N]	Norma [µg/m³N]	Coordenadas [m] UTM WGS-84, Huso 19S	
						Este	Norte
Re1	1,00E-02	23,5	0,3015	23,80	20	344633	6225424
Re2	1,00E-02			23,80		344253	6225476
Re3	0,00E+00			23,79		343363	6225175
Re4	1,00E-01			23,89		345012	6225246
Re5 - PMI	3,00E-01			24,09		344909	6224852
Re6	7,00E-02			23,86		344834	6224745
Re7	3,00E-02			23,82		344768	6224653
Re8	0,00E+00			23,79		338517	6224401
Re9	0,00E+00			23,79		339495	6221288
Re10	7,00E-02			23,86		342431	6219932

³ https://ppda.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2023/03/DS-42_2017_DECLARA-ZONA-SATURADA-POR-MATERIAL-PARTICULADO-FINO-RESPIRABLE-MP25-COMO-CONCENTRACION-ANUAL-Y-DE-24-HORAS-AL-VALLE-CENTRAL-DE-LA-REGION-DE-OHIGGINS.pdf



Tabla MP2,5 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] percentil 98, 24 horas

Receptor	Valor modelado [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Línea Base [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$]	Aporte otro proyecto con RCA [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$]	Concentración final [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$]	Norma [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$]	Coordenadas [m] UTM WGS-84, Huso 19S	
						Este	Norte
Re1	1,00E-01	77,8	1,5	79,40	50	344633	6225424
Re2	1,00E-01			79,40		344253	6225476
Re3	0,00E+00			79,30		343363	6225175
Re4	1,00E+00			80,30		345012	6225246
Re5 - PMI	2,00E+00			81,30		344909	6224852
Re6	5,00E-01			79,80		344834	6224745
Re7	4,00E-01			79,70		344768	6224653
Re8	0,00E+00			79,30		338517	6224401
Re9	0,00E+00			79,30		339495	6221288
Re10	6,00E-01			79,90		342431	6219932

Material Particulado Grueso (MP10)

Las concentraciones finales de MP10, tanto en su promedio anual como en el percentil 98 diario, exceden los límites establecidos para la norma de calidad primaria (D.S. N°12/2021 MMA) en cada uno de los receptores analizados, todo lo anterior al considerar el escenario de situación basal, aportes de proyectos con RCA aprobada y las emisiones del proyecto en evaluación. Es importante destacar que este escenario se debe en gran medida a las condiciones basales de la región, ya que previamente se ha declarado que la zona se encuentra saturada para MP10 atmosférico (D.S. N°07/2009 MINSEGPRES⁴).

Tabla MP10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] promedio anual

Receptor	Valor modelado [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Línea Base [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$]	Aporte otro proyecto con RCA [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$]	Concentración final [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$]	Norma [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$]	Coordenadas [m] UTM WGS-84, Huso 19S	
						Este	Norte
Re1	0,06	58,60	0,45	59,1	50	344633	6225424
Re2	0,06			59,1		344253	6225476
Re3	0,01			59,1		343363	6225175
Re4	0,06			59,1		345012	6225246
Re5 - PMI	0,10			59,1		344909	6224852
Re6 - PMI	0,10			59,1		344834	6224745
Re7	0,02			59,1		344768	6224653
Re8	0,00			59,0		338517	6224401
Re9	0,00			59,0		339495	6221288
Re10	0,00			59,0		342431	6219932

Tabla MP10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] percentil 98, 24 horas

Receptor	Valor modelado [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Línea Base [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$]	Aporte otro proyecto con RCA [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$]	Concentración final [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$]	Norma [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$]	Coordenadas [+N18:U18m] UTM WGS-84, Huso 19S	
						Este	Norte
Re1	0,3	131,99	2,23	134,5	130	344633	6225424
Re2	0,3			134,5		344253	6225476
Re3	0,0			134,2		343363	6225175
Re4	0,1			134,3		345012	6225246
Re5 - PMI	0,5			134,7		344909	6224852

⁴ https://ppda.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2023/03/DS-42_2017_DECLARA-ZONA-SATURADA-POR-MATERIAL-PARTICULADO-FINO-RESPIRABLE-MP25-COMO-CONCENTRACION-ANUAL-Y-DE-24-HORAS-AL-VALLE-CENTRAL-DE-LA-REGION-DE-OHIGGINS.pdf



Re6	0,1			134,3		344834	6224745
Re7	0,1			134,3		344768	6224653
Re8	0,0			134,2		338517	6224401
Re9	0,0			134,2		339495	6221288
Re10	0,0			134,2		342431	6219932

Material Particulado sedimentable (MPS)

Siguiendo las pautas establecidas por la norma de referencia de la Confederación Suiza, se puede concluir que el límite estipulado para la deposición seca de MPS no es superado. Al normalizar dicho límite a la altura de un receptor promedio y, por consiguiente, al expresarlo en términos de concentración, se observa que las concentraciones modeladas también se mantienen por debajo de este límite.

Tabla Concentración diaria [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Receptor	Valor modelado [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Línea Base [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$]	Aporte otro proyecto con RCA [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$]	Concentración final [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$]	*Norma [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$]	Coordenadas [m] UTM WGS-84, Huso 19S	
						Este	Norte
Re1	10,0	Sin registros	Sin registros	10,0	1,25E+05	344633	6225424
Re2	8,0			8,0		344253	6225476
Re3	1,5			1,5		343363	6225175
Re4	30,0			30,0		345012	6225246
Re5 - PMI	100,0			100,0		344909	6224852
Re6	30,0			30,0		344834	6224745
Re7	10,0			10,0		344768	6224653
Re8	0,0			0,0		338517	6224401
Re9	0,0			0,0		339495	6221288
Re10	30,0			30,0		342431	6219932

* Altura de 1.6m

Monóxido de carbono (CO)

Las concentraciones finales de CO para el Percentil 99, tanto en su medida de 1 hora como la de 8 horas, no exceden los límites establecidos para la norma de calidad primaria (D.S. N°115/2002 MINSEGPRES) en cada uno de los receptores analizados.

Tabla CO, Percentil 99, 1 hora

Receptor	Valor modelado [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Línea Base [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$]	Aporte otro proyecto con RCA [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$]	Concentración final [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$]	Norma [$\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$]	Coordenadas [m] UTM WGS-84, Huso 19S	
						Este	Norte
Re1	0,09	1,97	22,57	24,63	30	344633	6E+06
Re2	0,06			24,60		344253	6E+06
Re3	0,00			24,54		343363	6E+06
Re4	0,50			25,04		345012	6E+06
Re5 - PMI	1,00			25,54		344909	6E+06
Re6	0,30			24,84		344834	6E+06
Re7	0,10			24,64		344768	6E+06
Re8	0,00			24,54		338517	6E+06
Re9	0,00			24,54		339495	6E+06
Re10 - PMI	1,00			25,54		342431	6E+06

Tabla CO, Percentil 99, 8 horas

Receptor	Valor modelado [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Línea Base [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$]	Aporte otro proyecto con RCA	Concentración final [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$]	Norma [$\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$]	Coordenadas [m] UTM WGS-84, Huso 19S
----------	---	---	------------------------------	--	--	--------------------------------------



			[$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$]			Este	Norte
Re1	0,2	1,63	15,80	17,63	10	344633	6E+06
Re2	0,1			17,53		344253	6E+06
Re3	0			17,43		343363	6E+06
Re4	1			18,43		345012	6E+06
Re5 - PMI	5			22,43		344909	6E+06
Re6	0,7			18,13		344834	6E+06
Re7	0,5			17,93		344768	6E+06
Re8	0			17,43		338517	6E+06
Re9	0			17,43		339495	6E+06
Re10	1			18,43		342431	6E+06

Dióxido de Azufre (SO_2)

Las concentraciones finales de SO_2 , tanto en su promedio anual como en el percentil 99 diario y percentil 98,5 horario, no exceden los límites establecidos para la norma de calidad primaria (D.S. N°104/2018 MMA) en cada uno de los receptores analizados.

Tabla SO_2 , Promedio anual

Receptor	Valor modelado [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Línea Base [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$]	Aporte otro proyecto con RCA [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$]	Concentración final [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$]	Norma [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$]	Coordenadas [m] UTM WGS-84, Huso 19S	
						Este	Norte
Re1	1,0E-04	1,02	0,12	1,14	60	344633	6225424
Re2	1,0E-04			1,14		344253	6225476
Re3	1,2E-05			1,14		343363	6225175
Re4	3,0E-04			1,14		345012	6225246
Re5 - PMI	8,0E-04			1,14		344909	6224852
Re6	1,0E-04			1,14		344834	6224745
Re7	1,0E-04			1,14		344768	6224653
Re8	0,0E+00			1,14		338517	6224401
Re9	0,0E+00			1,14		339495	6221288
Re10	1,0E-04			1,14		342431	6219932

Tabla SO_2 , Percentil 99, 24 horas

Receptor	Valor modelado [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Línea Base [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$]	Aporte otro proyecto con RCA [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$]	Concentración final [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$]	Norma [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$]	Coordenadas [m] UTM WGS-84, Huso 19S	
						Este	Norte
Re1	1,0E-03	1,36	0,59	1,95	150	344633	6225424
Re2	1,0E-03			1,95		344253	6225476
Re3	0,0E+00			1,95		343363	6225175
Re4	5,0E-03			1,95		345012	6225246
Re5 - PMI	1,0E-02			1,96		344909	6224852
Re6	6,0E-03			1,95		344834	6224745
Re7	2,0E-03			1,95		344768	6224653
Re8	0,0E+00			1,95		338517	6224401
Re9	0,0E+00			1,95		339495	6221288
Re10	2,0E-03			1,95		342431	6219932

Tabla SO_2 , Percentil 98,5 – 1 hora

Receptor	Valor modelado [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Línea Base [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$]	Aporte otro proyecto con RCA [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$]	Concentración final [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$]	Norma [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$]	Coordenadas [m] UTM WGS-84, Huso 19S	
						Este	Norte
Re1	1,0E-03	1,02	0,00	1,948	350	344633	6225424
Re2	1,0E-03			1,948		344253	6225476



Re3	0,0E+00			1,947		343363	6225175
Re4	3,0E-03			1,950		345012	6225246
Re5 - PMI	5,0E-03			1,952		344909	6224852
Re6	1,0E-03			1,948		344834	6224745
Re7	1,0E-03			1,948		344768	6224653
Re8	0,0E+00			1,947		338517	6224401
Re9	0,0E+00			1,947		339495	6221288
Re10	1,0E-03			1,948		342431	6219932

Dióxido de Nitrógeno (NO₂)

Las concentraciones finales de NO₂, tanto en su promedio anual como en el percentil 99 de 1 hora, no exceden los límites establecidos para la norma de calidad primaria (D.S. N°114/2002 MINSEGPRES) en cada uno de los receptores analizados.

Tabla NO₂, Promedio anual

Receptor	Valor modelado [µg/m ³]	Línea Base [µg/m ³ N]	Aporte otro proyecto con RCA [µg/m ³ N]	Concentración final [µg/m ³ N]	Norma [µg/m ³ N]	Coordenadas [m] UTM WGS-84, Huso 19S	
						Este	Norte
Re1	3E-02	Sin registros	3,64	3,67	100	344633	6225424
Re2	1E-02			3,65		344253	6225476
Re3	0E+00			3,64		343363	6225175
Re4	3E-01			3,94		345012	6225246
Re5 - PMI	8E-01			4,44		344909	6224852
Re6	1E-01			3,74		344834	6224745
Re7	1E-01			3,74		344768	6224653
Re8	0E+00			3,64		338517	6224401
Re9	0E+00			3,64		339495	6221288
Re10	1E-01			3,74		342431	6219932

Tabla NO₂, Percentil 99, 1 hora

Receptor	Valor modelado [µg/m ³]	Línea Base [µg/m ³ N]	Aporte otro proyecto con RCA [µg/m ³ N]	Concentración final [µg/m ³ N]	Norma [µg/m ³ N]	Coordenadas [m] UTM WGS-84, Huso 19S	
						Este	Norte
Re1	3E-01	Sin registros	18,19	18,47	400	344633	6225424
Re2	3E-01			18,47		344253	6225476
Re3	0E+00			18,19		343363	6225175
Re4	2E+00			20,19		345012	6225246
Re5 - PMI	1E+01			28,19		344909	6224852
Re6	1E+00			19,19		344834	6224745
Re7	1E+00			19,19		344768	6224653
Re8	0E+00			18,19		338517	6224401
Re9	0E+00			18,19		339495	6221288
Re10	6E+00			24,19		342431	6219932

La presente evaluación ha profundizado en el análisis del impacto atmosférico ocasionado por las emisiones de contaminantes derivadas del Proyecto. Se ha enfocado en dos aspectos principales: la extensión de la dispersión de diversos contaminantes y la fiabilidad de los datos modelados en comparación con las observaciones reales.

En el primer enfoque, se ha llevado a cabo un análisis del entorno de modelación, considerando factores como topografía, uso del suelo, tipos de receptores y estaciones meteorológicas y de calidad del aire. Además, se ha definido el alcance del modelo meteorológico (WRF) y se ha establecido el escenario de modelación, alineado con el informe de estimación de emisiones atmosféricas. Esto ha incluido tasas y fuentes de



	emisión. En el segundo enfoque, se ha corroborado que el modelo meteorológico (WRF) se ajusta a los datos observados de la estación meteorológica Aeródromo La Independencia en lo que respecta a temperatura, velocidad y dirección del viento. Esta concordancia se ha evidenciado en las rosas de viento, series de tiempo, ciclos diarios y estacionales. A pesar de una falta de datos en la estación durante febrero 2019, esta validación ha sido sólida. Adicionalmente, se ha evaluado la exposición de los receptores discretos a las concentraciones de los contaminantes analizados, detallando el cumplimiento normativo para cada uno. Asimismo, se ha estudiado el contexto normativo en un escenario que contempla únicamente las emisiones proyectadas por el proyecto, y otro que además incluye las reportadas en la situación basal a partir de la estación de calidad del aire (Rancagua I) y las declaradas por otros proyectos con RCA favorable en los receptores. En este contexto, se ha evidenciado que las emisiones estimadas para el proyecto no superan los límites normativos establecidos para cada receptor. Sin embargo, al considerar el escenario que abarca la situación basal y las emisiones de proyectos con RCA favorable, se han excedido los límites en relación con las partículas MP2.5 y MP10. Es fundamental resaltar que esta superación se debe al riesgo preexistente en la zona y no implica necesariamente la generación de Efectos, Características y Circunstancias (ECC), según lo establecido en el artículo 11, letra a), de la Ley N°19.300.
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.	Considerando el emplazamiento del proyecto y las condiciones de este, se considera la aplicabilidad del D.S. N°22/2009 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Establece Norma de Calidad Secundaria de Aire para Anhídrido Sulfuroso (SO₂), se encuentra vigente y es aplicable en todo el territorio del país, no obstante, por las características de este las emisiones de SO₂ son muy bajas, tal como se indica en memoria de estimación de emisiones. Por lo anterior, se puede concluir que el Proyecto no producirá superación de los valores de las concentraciones establecidas en dichas normas.



En caso de que no sea posible evaluar el efecto adverso de acuerdo con 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.	
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 evaluar el ruido sobre la fauna se aplicó lo señalado en el documento del SEA “Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa”. Para determinar el área de influencia de fauna se considerará el escenario más crítico de emisión de ruido de la Fase de Construcción del Proyecto, indicado en el Capítulo 6.1.1 del estudio de ruido, Anexo 2.2 de la DIA, correspondiente a todas las máquinas operando a la vez en la PTAS con un nivel de potencia acústica total $L_w=116$ dB(A). Por otro lado, también se consideran trabajos de la instalación de la línea hidráulica de descarga mediante una retroexcavadora. Además, se calculó la distancia en la cual los niveles proyectados del escenario crítico descrito se igualan al menor 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 (36 dBA, ver Tabla 44 del anexo 2.2 de la DIA, periodo diurno en el cual se realizan las actividades de construcción). Así, para efectos de este análisis, se considerarán como receptores aquellas áreas en donde se concentren especies nativas, o que puedan asociarse a sitios de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación, así como cualquier área con protección oficial o sitio reconocido por su valor ambiental, dentro del área de influencia. Por otra parte, se realizó la modelación para la Fase de Operación, considerando el peor escenario para el área de estudio ya definida. Se calcularon los impactos de ruido sobre la fauna, los cuales pueden ser analizados en el acápite 10.1.4 del anexo 2.2 de la DIA. Para evitar un impacto significativo sobre la fauna se implementará un “Compromiso ambiental voluntario - Perturbación controlada”, que se detalla en el numeral 11.1.5 de este informe consolidado. Asimismo, se realizó un terreno de prospección durante la jornada del 8 de agosto del presente año, en el que se investigó las especies potenciales de anuros en el área de estudio, mediante la fuente de datos de INaturalist, arrojando que solo se ha presentado 1 registro de <i>Pleurodema Thaul</i> (Sapito de 4 ojos) más arriba del lecho del estero, alejado del área de estudio. Luego del levantamiento previo y características del anfibio objetivo (sapito 4 ojos) se ejecutó una metodología para la prospección de anuros mediante un



	Track (recorrido pedestre) dentro y en las inmediaciones del Estero Leonera, utilizando equipo de Botas y Guantes impermeables para la revisión de rocas, madera y material leñoso presente. Además, se aplicaron Estaciones de Playback de entre 20 y 30 minutos (canto de sapito 4 ojos) en las horas de crepúsculo y prospección para aumentar las probabilidades de registrar canto de anfibios. No se obtuvo registros de anuros ni especies sensibles (aves ni nidificación) en las inmediaciones del estero Leonera, ni en los charcos de agua, arroyos, y sectores con barro, se removieron rocas y madera para su obtención sin resultado de individuos, huevos o cantos (registros indirectos). Se registraron hábitats y ambientes idóneos y/o potenciales para su establecimiento, dado que el Estero Leonera provee de grandes ambientes húmedos, encharcados, con barro, humedad, estancamiento y ambientes degradados, por lo que los ambientes potenciales o hábitat de relevancia para anuro concierne todas las inmediaciones del Estero en estudio, sin embargo, no se registró actividad directa ni indirecta en el área de estudio. El recorrido de la visita a terreno se puede encontrar en el Anexo 2 de la presente Adenda Complementaria.
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.	<u>Fase de construcción</u> El proyecto contemplará para esta fase, residuos de tipo sólidos de origen doméstico y no peligrosos, que según lo establecido en el Art. 18 del D.S. N°594/1999 MINSAL, el sitio destinado a la acumulación de residuos no peligrosos contará con su respectiva autorización sanitaria, además de informar la forma de cada retiro y disposición final ante la autoridad sanitaria, de acuerdo con lo establecido en el Art. 20, del mismo decreto. Durante la ejecución del proyecto, no se contemplará el tratamiento de los residuos, solo el almacenamiento temporal, transporte y disposición final en sitios autorizados por la autoridad sanitaria correspondiente. Los sitios de acumulación temporal de residuos se ubicarán en las instalaciones de faenas, donde los terrenos son planos (pendiente muy baja) y no hay cursos de agua cercanos que pudieran verse afectados. Se proyectará habilitar una Zona de acopio temporal de residuos que serán utilizadas durante la Fase de Construcción del Proyecto en cada Instalación de Faena (IIFF). Durante esta fase serán destinados a almacenar temporalmente residuos propios del proceso de construcción, que consisten principalmente en restos de embalajes, despuntes de metal, cartón, escombros, entre otros desechos propios de este tipo de obras. Esto se realizará en una zona delimitada, la cual contará con una tolva central donde se almacenarán los residuos de construcción, los cuales no generarán olores. <i>Residuos Domiciliarios</i> Estos residuos serán almacenados en contenedores con tapas (120 L), dentro de bolsas herméticas, distribuidos en la Instalación de faena y diferentes frentes de trabajo, y una vez alcanzada la capacidad de dichos contenedores o al terminar la jornada, serán retirados y llevados a un contenedor de mayor volumen (1.000 L). Estos residuos serán retirados cada 2 a 3 días por el recolector municipal, o una empresa autorizada hasta un sitio de disposición final autorizado. Se estima una generación máxima de 980 kg/fase de residuos sólidos domiciliarios, considerando un promedio de 1 kg/día persona. Los



contenedores se almacenarán en sector específico al costado de la tolva de almacenamiento, definido y señalizado.

Área de acopio de residuos no peligrosos

Para el almacenamiento temporal de Residuos Sólidos Industriales derivados de los movimientos de tierra (escarpe), estos serán almacenados de manera ordenada en una zona señalizada utilizando un área de 30 m². El sector contará con polines de madera y malla raschel para delimitar el sector de acopio de los residuos. Mientras que los residuos no peligrosos asimilables a domiciliarios (papel, cartón, plástico, restos de maderas, despuntes, entre otros) irán a una tolva de residuos de 13, 79 m². Se considerará la ejecución de polines de madera, con cierre mediante malla biscocho, en dicho sector se almacenarán los residuos domiciliarios y la tolva para el resto de los residuos no peligrosos (distintos de la acumulación de tierras de escarpe).

Los residuos definidos como Residuos Industriales no Peligrosos corresponderán a restos de madera, clavos, despuntes de fierros, entre otros. La generación total de residuos industriales no peligrosos se estimará en 150 kg/fase, durante toda la Fase de Construcción, que tiene una duración de 14 semanas; por lo tanto, para el almacenamiento de Residuos No Peligrosos de la IIFF se establecerán 2 sitios de acopio de residuos. El primero corresponderá a los Residuos Sólidos Industriales derivados de los movimientos de tierra (escarpe), mientras que el segundo se configura por la tolva de residuos (13 m²), donde se acopiarán temporalmente tanto los residuos domiciliarios, como los residuos no peligrosos asimilables a domiciliarios y los Residuos Industriales no Peligrosos, hasta su disposición final.

Residuos sólidos no peligrosos Fase de Construcción

Caracterización	Cantidad Máxima	Tipo de contenedor	Frecuencia de Retiro	Disposición Final
Residuos Domiciliarios	0,98 Ton / Fase	Área de acopio temporal de residuos a granel (contenedores 120 L)	2-3 veces por semana o según requerimiento.	Sitio de disposición final autorizado por la SEREMI de Salud de la Región
Restos de embalajes, Maderas, Cartón, Despuntes metálicos, etc.	0,15 Ton/Fase	Área de acopio temporal de residuos (tolva de residuos)	1 vez por fase o según requerimientos	Sitio de disposición final autorizado por la SEREMI de Salud de la Región

Fuente: Tabla 4 del Anexo 3.2 de la Adenda Complementaria.

La ejecución de la PTAS no contemplará el almacenamiento ni generación de residuos peligrosos durante la Fase de Construcción.

Fase de Operación

Residuos No Peligrosos

En la Fase de Operación se generará un subproducto derivado del funcionamiento normal de la PTAS denominado humus.

Los sitios de acumulación temporal de humus se ubicarán a un costado del biofiltro, donde los terrenos son planos (pendiente muy baja), además se encuentran estabilizados y no hay cursos de agua cercanos que pudieran verse afectados; por lo tanto, se proyectará



habilitar dos zonas de acopio temporal de humus que serán utilizados durante la Fase de Operación del Proyecto. Durante esta fase serán acopiados temporalmente el humus de lombriz como subproductos propios del proceso del lecho biológico, debido a que la materia orgánica del agua servida es convertida en masa corporal de lombrices y en humus de lombriz.

El subproducto será almacenado en un área máxima de 720 m² (dos sectores de 360 m² cada uno) a cada costado de la planta de tratamiento de aguas servidas, para lo cual se contará con la respectiva delimitación y señalización de “almacenamiento temporal de humus”. Debido a que la materia orgánica de las aguas residuales es convertida en masa corporal de lombrices y en humus de lombriz, cada cierto tiempo puede extraerse los excesos de humus, y así reconstituir la estratigrafía inicial de los Biofiltros, y ser utilizados como excelente para abono agrícola.

Se estima que podrán ser retirados 155 m³ de humus cada dos años aproximadamente, dependiendo de la condición de los lechos. El humus extraído del Biofiltro puede ser utilizado como enmienda orgánica al suelo por sus buenas características de fertilizante natural.

Se aclara que la viruta corresponde a una materia prima para el funcionamiento del lecho biológico, que en sí misma no se clasifica como algún tipo de residuo, dado que su composición física es principalmente chips de madera. Una vez que se deposita y se procesa dentro del lecho biológico del biofiltro, junto a la actividad microbiológica de los organismos que consumen la materia orgánica y depositan sus heces en el lecho, finalmente se obtiene el humus que es un producto distinto a la viruta, pues es resultado de un proceso biológico de la actividad de organismos dentro del lecho.

Es importante mencionar que no se almacenará el humus, éste deberá estar expuesto para su secado al natural y posterior al periodo de secado de trasladará y se dispondrá para fertilidad de los terrenos, para ser dispuestos en terrenos que sean designados por el operador y la Ilustre Municipalidad de Graneros.

Debido a que la materia orgánica de las aguas residuales es convertida en masa corporal de lombrices y en humus de lombriz, cada cierto tiempo puede extraerse los excesos de humus, y así reconstituir la estratigrafía inicial de los Biofiltros, y ser utilizados como excelente abono agrícola.

Se estimará una generación máxima de humus de lombriz de 720 m³ por cada 2 años, considerando un lecho de 720 m², con un tope máximo de 1 m de profundidad de cambio de lecho.

Residuos No Peligrosos Fase de Operación

Tipo Residuo	Cantidad Máxima	Tipo de contenedor	Frecuencia de Retiro	Disposición Final
Humus	155 m ³ (cada dos años)	Acopio temporal a un costado de Biofiltros mientras se envía a empresas interesadas como mejorador de suelo	Cada 2 año	Abono para terreno

Fuente: Tabla 5 del Anexo 3.2 de la Adenda Complementaria.



Asimismo, los residuos domiciliarios para esta fase serán los siguientes:

Tipo de Residuo	Caracterización	Cantidad Máxima	Tipo de contenedor	Frecuencia de Retiro	Disposición Final
Domiciliario	Residuos Domiciliarios	1,44 Ton / año	Área de acopio temporal de residuos (contenedores 120 L)	2-3 veces por semana o según requerimiento.	Sitio de disposición final autorizado por la SEREMI de Salud de la Región

En el Anexo 3.2 de la Adenda Complementaria se presentan actualizados los contenidos técnicos y formales del PAS 140, para las etapas de Construcción y Operación

Residuos Peligrosos

Para el almacenamiento temporal de los residuos industriales peligrosos, se implementará una bodega de acopio temporal de residuos peligrosos, en un área disponible de emplazamiento destinado para ello de 3,28 m². Allí, se mantendrán los residuos en contenedores identificados y etiquetados, de acuerdo con la clasificación y tipo de riesgo que establece la NCh 2190 Of.2003 y las características de peligrosidad indicadas en el artículo 11 del D.S. 148/2003 del Ministerio de Salud. Este etiquetado se mantendrá desde el almacenamiento hasta la eliminación de los residuos.

La bodega cumplirá, al menos, con las disposiciones técnicas exigidas en el artículo 33 del D.S. N°148/2003 del Minsal que se mencionan a continuación:

- Tendrá una base continua, impermeable, resistente estructural y químicamente a los residuos.
- Contará con un cierre perimetral de a lo menos 1,80 metros de altura que impida el libre acceso de personas y animales.
- Estará techada y protegida de condiciones ambientales tales como: humedad, temperatura y radiación solar.
- Garantizará que se minimizará la volatilización, el arrastre o la lixiviación y en general cualquier otro mecanismo de contaminación del medio ambiente que pueda afectar a la población.
- 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.
- Contará con señalización de acuerdo con la Norma Chilena NCh 2.190 Of 2003 y contará con medidas de seguridad y equipamiento contra incendios.
- Los sectores de almacenamiento estarán alejados de cursos de agua superficial, por lo que se estima altamente improbable algún riesgo de derrame.

Una vez se haya utilizado todo el hipoclorito de sodio en la desinfección del efluente, el contenedor será retirado y transportado, mediante una yegua de carga o similar, hasta la bodega de RESPEL. Allí, se mantendrán los residuos identificados y en condiciones de protección que cuenta la bodega. Será identificado y etiquetado como residuos, de acuerdo con la clasificación y tipo de riesgo que establece la NCh 2190 Of.2003, y las características de peligrosidad indicadas en el artículo 11 del D.S. 148/2003. Este etiquetado se mantendrá desde el almacenamiento hasta la eliminación de los residuos.

Residuos Peligrosos Generados durante Fase de Operación



	<table><tr><th>Residuo Peligroso</th><th>Cantidad</th><th>Clase NCh 382/04</th><th>Tipo de Riesgo NCh 2190/03</th><th>Tipo de contenedor</th><th>Frecuencia de Retiro</th><th>Disposición Final</th></tr><tr><td>Envase vacío de hipoclorito</td><td>68 kg/mes</td><td>8</td><td>Corrosivo</td><td>A granel</td><td>Mensual</td><td>Sitio de disposición final autorizado por la SEREMI de Salud de la Región</td></tr></table>	Residuo Peligroso	Cantidad	Clase NCh 382/04	Tipo de Riesgo NCh 2190/03	Tipo de contenedor	Frecuencia de Retiro	Disposición Final	Envase vacío de hipoclorito	68 kg/mes	8	Corrosivo	A granel	Mensual	Sitio de disposición final autorizado por la SEREMI de Salud de la Región
Residuo Peligroso	Cantidad	Clase NCh 382/04	Tipo de Riesgo NCh 2190/03	Tipo de contenedor	Frecuencia de Retiro	Disposición Final									
Envase vacío de hipoclorito	68 kg/mes	8	Corrosivo	A granel	Mensual	Sitio de disposición final autorizado por la SEREMI de Salud de la Región									
	Fuente: Tabla 2. Residuos Peligrosos Generados durante Fase de Operación, del Anexo 3.3 de la Adenda. El periodo de almacenamiento de los residuos peligrosos, desde su generación hasta la salida de la bodega, en ningún caso excederá de 6 meses. En el Anexo 3.3. de la Adenda y la respuesta N°3.6 de la Adenda Complementaria se presentan actualizados los contenidos técnicos y formales del PAS 142.														
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:	El Proyecto consiste en la construcción y operación de una planta de tratamiento de aguas servidas, la cual descargará sus efluentes tratados al estero La Leonera, dando cumplimiento a la tabla 1 del D.S. N°90/00 del MINSEGPRES. Se realizó un análisis de crecidas (ver anexo 2.11) en el que se determinan los caudales asociados a periodos de retorno $Tr=1$ como condición normal promedio anual y $Tr = 25, 50, 75$ y 100 años como condición de evento extremo, mediante el software HEC HMS método de Hidrograma Unitario y HECRAS método hidráulico. En régimen natural, considerando coeficiente de escorrentía y sin descontar eventuales derechos de aguas asignados aguas arriba ni potenciales desvíos ni embalses, los resultados indican caudales máximos de $23,85 \text{ m}^3/\text{s}$ para un $Tr=100$ años. La condición hidráulica modelada a la fecha del presente estudio es favorable hasta tormentas con periodo de retorno $Tr= 8-9$ años donde, en función de la topografía y análisis granulométrico, se descarta riesgo directo sobre la construcción destinada a vertimiento. Para periodos de retorno superiores a $Tr= 10$ años, se observan los primeros desbordes de estero y con $Tr\geq 25$ años, se observan desbordes con socavación lateral y de fondo variable entre 0 a $0,55 \text{ m}$ y 0 a $0,45 \text{ m}$ respectivamente, lo cual aumenta conforme los periodos de retorno modelados. La modelación asociada a áreas de protección define para cada periodo de retorno una zona diferencial como función del perímetro mojado de cada sección transversal generada cada 5 metros. En función de ello se sugiere: - Incluir en la etapa de construcción de la obra, un diseño de resguardo a la tubería de vertimiento a fin de proteger la obra y aumentar con ello el tiempo de mantención de esta. - Tener en cuenta las cotas de inundación asociadas a los diferentes periodos de retorno,														



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.	citados en este informe en conjunto con la entrega de 5 planos denominados “Plano de Crecida Tr= 1, 25, 50, 75 y 100 años”, láminas 1 de 1 en cada caso, donde se señala lo antes indicado. Finalmente se sugiere mantener despejado y/o limpio en todo momento el lecho del estero, a fin de no obstruir ni modificar el eventual flujo de agua que pueda atravesar en diferentes tormentas. Por otra parte, se realizó un estudio de fauna íctica (Anexo 2.6 “Estudio limnológico” de la DIA), para el caso de las componentes fitoplanctónica y fitobentónicas, en general se registró una escasa presencia y baja abundancia de taxa, situación que podría ser atribuible a una baja productividad primaria en el cuerpo de agua. Por último, el zoobentos registró la presencia de taxa indicadores de forma temprana de polución (familia Chironomidae y Oligochaeta entre otros) (Figuroa et al. 2003). La familia Chironomidae, fue registrada en todas las estaciones de muestreo. Sin embargo, dado el amplio rango de condiciones ambientales en el que es posible encontrar este tipo de organismo (Medina & Paggi 2004), su sola presencia no necesariamente es indicador de contaminación de las aguas. Finalmente se realizó un análisis de dispersión por la descarga (ver anexo 2.10 de la DIA), donde se determina la pluma de dispersión de los vertidos con el caudal peak proyectado equivalente a 25,53 l/s, siendo esta la condición más desfavorable proyectada. Este caudal supondría un aumento al caudal base de un 3,1%, pudiendo llegar a 775 l/s si se considera un caudal base de 750 l/s. Para las condiciones de borde se utilizó el modelo hidrológico e hidráulico que acompaña el PAS 156 y sobre este esquema se utilizó el módulo de calidad de agua incorporado a Hecras 5.0.7. Se modeló bajo los parámetros base del estero La Leonera tomados en terreno por Hidrolab, y sobre ellos se simulaban descargas puntuales en régimen estable. Para las descargas señaladas, se utilizaron parámetros físicos y biológicos de una planta en operación de similares características, a fin de reproducir el potencial efecto que podría tener una descarga en el futuro. Los resultados muestran que el estero La Leonera posee como condición base una carga del 100% de Coliformes, por sobre lo aceptado, mientras que el vertimiento potencial a realizar luego del filtrado se encontraría en un 83% bajo lo exigido. La carga total de sólidos (SST) que posee el estero en su condición base se encuentra en un 292% sobre la norma, mientras que el vertimiento proyectado no marcaría una diferencia significativa (1%). La principal diferencia de vertimiento se podría observar en el Nitrógeno Total (NT) donde la norma establece un valor de 50 mg/l y el valor referencial modelado es de 63,6 mg/l, mientras que la carga base del estero corresponde a 0,31 mg/l. Esto podría causar un crecimiento paulatino de plantas acuáticas y algas, las cuales pueden tapar el normal escurrimiento tanto del flujo vertiente como del flujo base, ya que el vertimiento usaría el oxígeno disuelto a medida que se van pudriendo y podría bloquear la luz que llega hasta las aguas profundas. Este parámetro expone una dispersión y decaimiento probable modelado de 2,13 mg/l cada 1 metro y se disolvería alrededor de los 30 metros aguas abajo. Por su parte la descarga proyectada podría incrementar la demanda biológica de oxígeno
---	---

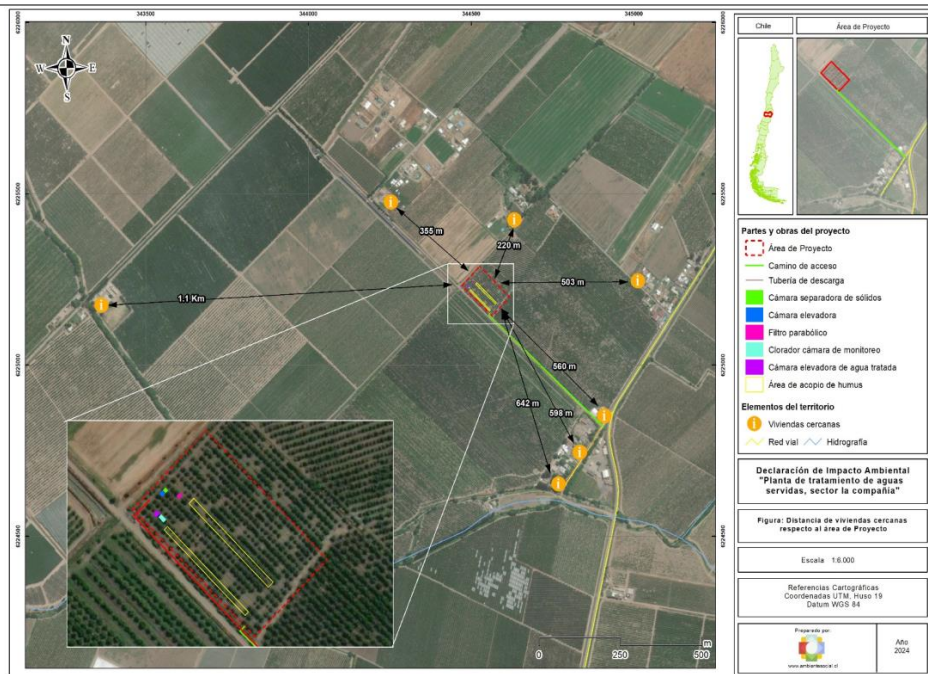


	(DBO) en los primeros metros, a fin de degradar los compuestos orgánicos del agua. Este factor muestra una dispersión y decaimiento probable modelado de 2,9 mg/l cada un metro. Considerando lo anterior, se descarta una afectación en la calidad y fluctuación de las aguas superficiales de dicho cuerpo de agua.
h) Los impactos que pueda generar la introducción de especies exóticas al territorio nacional o en áreas, zonas o ecosistemas determinados.	El Proyecto no considerará la introducción de especies exóticas al territorio nacional o en áreas, zonas o ecosistemas determinados, en ninguna de sus fases.

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

Tabla 6.3 Sobre la inexistencia de reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos	
Impactos ambientales	- Alteración significativa de los sistemas de vida y costumbre por el aumento de emisiones odorantes. - Obstrucción o restricción a la libre circulación. - Conectividad o aumento en los tiempos de desplazamiento.
Existencia de grupos humanos en el área de influencia	La PTAS se emplazará en una zona rural de la comuna de Graneros. Este sector de la comuna está rodeado de predios agrícolas; sin embargo, se determinaron como receptores sensibles aquellos que se encuentran más cercanos y expuestos a las actividades del Proyecto. En este aspecto, se determinaron los siguientes receptores cercanos:





Fuente: Figura 4. Distancia de las partes y obras del Proyecto respecto a las viviendas cercanas, de la Adenda.

Asimismo, se encuentra distante a 1 km de la localidad de Las Moreras y a 2 km de La Compañía.

Reasentamiento de comunidades humanas

No aplica.

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 Reglamento del SEIA:

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.

La zona de emplazamiento del Proyecto se caracteriza por ser un territorio utilizado con fines residenciales, agrícolas e industriales, es una zona altamente intervenida antrópicamente. Sin embargo, el Proyecto no comprende dentro de sus fases la alteración de los recursos naturales utilizados como sustento económico, medicinal, espiritual o cultura para los grupos humanos, es más, lo que busca el Proyecto es otorgar mejores condiciones para las personas que habitan el territorio aledaño al área de proyecto.

En este contexto, no existirán obras fuera del emplazamiento del proyecto, y la maquinaria asociada a la fase de construcción transitará por calles existentes dentro del área de influencia del proyecto; por lo tanto, no intervendrán o restringirán el acceso a los recursos naturales presentes en el territorio. Lo anterior, confirma la inexistencia de recursos naturales que puedan ser utilizados de forma medicinal, espiritual o cultural.

Para la Fase de Operación se generarán aguas servidas que requerirán de la implementación de instalaciones sanitarias asociado a los baños utilizados por los operarios. Habrá un máximo de 4 trabajadores, quienes estarán a cargo del mantenimiento, para los cuales se dispondrá de instalaciones sanitarias, las



aguas serán enviadas directamente a la planta de tratamiento. En este contexto, la exposición a contaminantes no restringirá el acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico del grupo humano o para cualquier otro uso tradicional, tales como uso medicinal, espiritual o cultural, en relación principalmente a la descarga del efluente tratado que será dispuesto en el Estero La Leonera, dando cumplimiento al D.S. N°90/00 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, a lo que se suma el control de la tabla N°4 de la NCh 1.333 Of 78 de calidad de agua para riego.

Como verificador de la normativa citada, se efectuará un monitoreo de la calidad del efluente, considerando los parámetros establecidos en la tabla 4 de la NCh 1.333 (más los parámetros NT y PT), el cual se realizará previo a su descarga, a la salida de la última cámara de la PTAS, después de la cámara de contacto, además se tendrá a disposición los registros de certificación de laboratorio autorizado, y la frecuencia de monitoreo y el número de muestras será aquella señalada en el D.S. N°90/00, en su numeral 6.3.1 y 6.3.2, respectivamente, de acuerdo a cada Fase del Proyecto. Asimismo, se enviará un reporte del monitoreo de la calidad del efluente a la SMA con los resultados obtenidos con la acreditación del laboratorio autorizado.

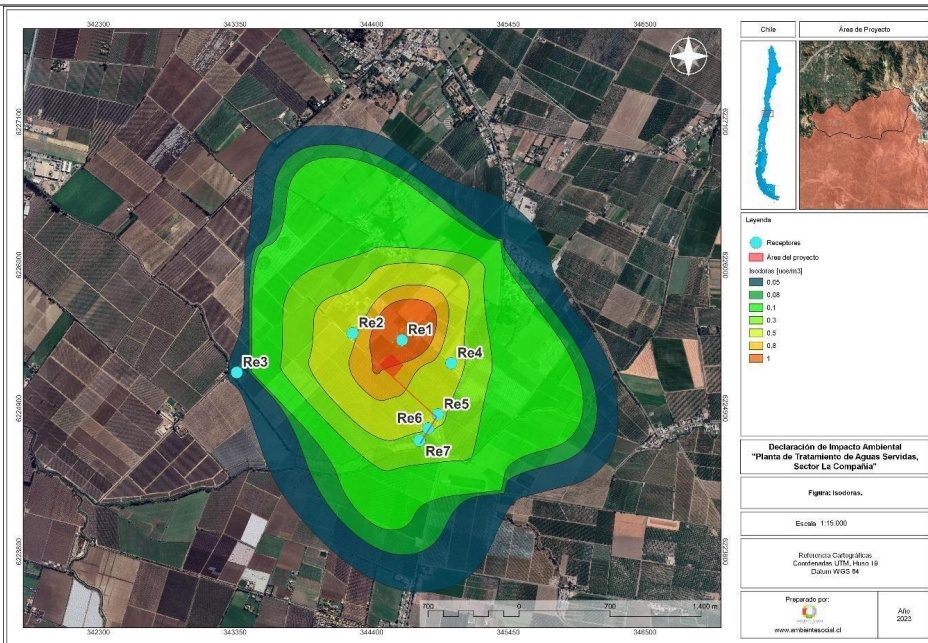
Respecto al alcance de las emisiones odorantes, en la siguiente tabla se presentan los resultados de las concentraciones modeladas, para cada punto discreto analizado, y en la siguiente figura se muestran las isodoras generadas por la PTAS que indican concentraciones entre el rango de 0,2 a 2 [ouE/m³].

Receptor	Concentración modelada [ouE/m ³]	Límite norma referencia [ouE/m ³]	Cumplimiento Normativo
Re1	1,57	3,0	Si
Re2	0,75		Si
Re3	0,05		Si
Re4	0,62		Si
Re5	0,55		Si
Re6	0,52		Si
Re7	0,44		Si

Fuente: Tabla 4. Concentración de olores modelados en puntos discretos, del Anexo 2.6 “Plan de Gestión de Olores” de la Adenda.

La modelación de olores, en los puntos receptores discretos, indica concentraciones que van desde 0,05 a 1,57 [ouE/m³], siendo el receptor “Re1” aquel que presenta el máximo valor de concentración. Sin embargo, los resultados de la modelación indican que en ningún receptor sobrepasa la norma de referencia de 3,0 [ouE/m³].





Fuente: Figura 6. Isoconcentración odorantes, del Anexo 2.6 “Plan de Gestión de Olores” de la Adenda.

Asimismo, el Titular ejecutará un Plan de Gestión de Olores, estableciendo dentro de él un plan de comunicación, contemplando dos vías de comunicación: interna y externa, con el objetivo de gestionar adecuadamente cualquier contingencia relacionada con olores ofensivos, y con ello, fortalecer la relación de confianza entre el Proyecto y la comunidad aledaña.

Comunicación Interna

Cuando ocurran eventos de contingencias que generen emisión de malos olores y sean de responsabilidad de la PTAS, se generará un Reporte de Contingencias. Este informe será elaborado por el Encargado de la PTAS y será entregado a su jefatura superior de manera inmediata.

Comunicación Externa

1. Ante la presencia de quejas de la comunidad relacionadas con olores, se habilitarán canales de comunicación digital para que la comunidad pueda hacer llegar sus reclamos. Estos canales incluirán el correo electrónico de la Planta y números telefónicos de contacto.
2. La Planta de Tratamiento de agua servidas dispondrá de un Libro de Registros de Quejas en sus instalaciones. Este libro contará con fichas de registro de quejas para que los miembros de la comunidad puedan dejar constancia de sus reclamos.
3. En caso de episodio de generación de emisión de olores molestos y proliferación de vectores, las autoridades competentes serán notificadas a la brevedad, y en un plazo de 15 días será entregado un nuevo Plan de Gestión de Olores.



En todos los casos, la comunicación será transparente y oportuna. Se proporcionará información detallada sobre la causa del evento de olor, su duración y las condiciones meteorológicas presentes en el momento del incidente. La comunidad será informada de las medidas correctivas que se están llevando a cabo para resolver la situación, y se fomentará la retroalimentación y el diálogo constante.

Ante la presencia de quejas la comunidad podrá realizarlas a través de:

- Canales digitales: La comunidad podrá hacer llegar sus quejas al correo de la secretaria comunal de planificación (SECPLA) y por vía telefónica:

Correo: secplac.director@municipalidadgraneros.cl, teléfono: 72-2-330558

- Libro de registros de quejas: La Planta tendrá disponible en sus instalaciones un libro con fichas de registro de quejas, cuyo formato se presenta en la siguiente tabla.

FICHA DE REGISTRO DE QUEJAS "PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS, SECTOR LA COMPAÑÍA"						
Rellenar por denunciante						
Nombre y dirección del denunciante						
Hora y fecha del reclamo						
Número de teléfono del denunciante						
Fecha y hora de percepción del mal olor						
Ubicación del mal olor, si no la dirección antes mencionada						
Condiciones climáticas						
Temperatura						
Fuerza del viento						
Dirección del viento						
Descripción del mal olor de parte del denunciante: a) ¿Qué olor se percibe? b) intensidad del olor (ver escala de intensidad) c) duración del olor (tiempo) d) constante o intermitente en este período e) ¿Tiene el denunciante algún otro comentario sobre el mal olor?						
¿Tiene otros reclamos relacionados con la instalación o el lugar? (ya sea con anterioridad o en relación con la misma exposición)						
Cualquier otra información que considere pertinente						
Rellenar por empresa						
¿Acepta que el mal olor probablemente provenga de sus actividades?						
¿Qué estaba ocurriendo en el lugar en el momento en que se percibió el mal olor?						
Condiciones del proceso operativo en el momento que se produjo						
Medidas adoptadas y resultados						
Registro fotográfico de las acciones implementadas	Fecha:	Firma:				
Intensidad						
0	1	2	3	4	5	6
Sin olor	Olor muy débil	Olor débil	Olor distinto	Olor fuerte	Olor muy fuerte	Olor extremadamente fuerte

Fuente: Tabla 9. Ficha registros de quejas, del Anexo 2.6 "Plan de Gestión de Olores" de la Adenda.

En la Tabla 11.1.3. de este Informe Consolidado se presenta un Compromiso Ambiental Voluntario, denominado "Panel de Olor o Medición del impacto de olor mediante la inspección de campo". El Proyecto contemplará la medición



mediante panel de campo con la participación de tres panelistas calibrados mediante la norma chilena NCh3190:2010, y entrenados sensorialmente en evaluación y percepción de olores. Los panelistas serán responsables de evaluar la intensidad de olor y frecuencia de exposición en los potenciales receptores sensibles (medición en la inmisión). Previo al desarrollo de las mediciones, los panelistas deberán realizar “reconocimiento” sensorial de las notas de olor característica de cada fuente del proceso de tratamiento, acorde a ruedas de olor, respectivas para tipo de industria.

El reconocimiento permitirá que los panelistas puedan diferenciar desde donde proviene el olor, y si es proveniente del foco estudio o de otro foco externo emisor.

La actividad se llevará a cabo con el propósito de monitorear las emisiones de olores una vez que la PTAS entre en funcionamiento, y verificar si existe impacto en los receptores sensibles o residencias, estimando la frecuencia de olor (FO) en porcentaje (%), lo que permitirá estimar algún impacto relevante y exposición a las emisiones de olores de la PTAS.

Tres panelistas calibrados mediante la norma chilena NCh 3190:2010 y entrenados sensorialmente, serán los encargados de realizar el panel de campo del foco en estudio (PTAS), verificando el impacto de los procesos de saneamiento, cuantificando el impacto en la percepción de los habitantes colindantes a la PTAS. En la siguiente tabla se muestran las coordenadas de ubicación de los receptores cercanos, donde se deberán ubicar el panel de olor.

Receptor	Coordenadas UTM WGS-84, Huso 19S		Descripción
	Este	Norte	
Re1	344633	6225424	Centro De Restauración Y Rehabilitación Casa Betel
Re2	344253	6225476	Vivienda
Re3	343363	6225175	Fundo El Parronal, Camino Sta. Margarita
Re4	345012	6225246	Vivienda
Re5	344909	6224852	Vivienda
Re6	344834	6224745	Vivienda
Re7	344768	6224653	Vivienda

Fuente: Anexo 4 “Ficha resumen”, Anexo 4 de la Adenda Complementaria.

El personal a cargo irá con el equipamiento e instrumentación necesaria para la realización de los monitoreos de olores de campo, que se llevarán a cabo en terreno mediante la norma chilena NCh 3533/1:2017 “Medición del impacto de olor mediante la inspección de campo – Medición de la frecuencia del impacto de olores reconocibles – Parte 1: Método de la grilla”, realizando mediciones olfativas cada 10 minutos por punto a evaluar, junto a parámetros sensoriales, condiciones ambientales, tales como: velocidad de viento, dirección del viento, temperatura ambiente y nivel u octavos de nubosidad (despejado, parcial, cubierto, llovizna o lluvia).

Esta medida se justificará realizando el panel de olor durante la operación del



Proyecto, para analizar las posibles molestias a receptores cercanos, con el objeto de cuantificar el impacto mediante Frecuencia de Olor (%FO) en la inmisión.

Asimismo, en la Tabla 11.1.4. de este Informe Consolidado se presenta un Compromiso Ambiental Voluntario, denominado “Medición de olor mediante olfatometría dinámica”. El objetivo principal será visualizar y cuantificar las emisiones mediante la toma de muestras bajo la norma chilena NCh 3386:2015 “Muestreo Estático para Olfatometría”, y el análisis bajo la norma chilena NCh 3190:2010 “Determinación de la Concentración de Olor por Olfatometría Dinámica”.

Para el desarrollo de la toma de muestras de olfatometría dinámica se consideran las siguientes actividades:

a) Visita a terreno el mismo día de la toma de muestras. La visita debe ser realizada en conjunto con personal Técnico de la planta que permita visualizar las instalaciones de las fuentes en estudio, identificando los diversos tipos de fuentes que se requieren cuantificar (Difusa Pasiva, Difusa Activa, Difusa de Volumen, Fugitivas y/o Puntuales).

Además, se deberá entender los procesos actuales de operación, entre otras consultas técnicas que podrían verse en terreno con la finalidad de poder generar la campaña de muestreo.

b) Se realizará la toma de muestras de acuerdo con. NCh 3386:2015 y Olfatometría Dinámica mediante la aplicación de la NCh 3190:2010.

Las coordenadas de medición de las fuentes de olor se presentan en la siguiente tabla:

N°	Unidad	Coordenadas Fuentes (UTM, WGS 84, 19H)	
		Este (m)	Sur (m)
1	Cámara de rejas	344.486	6.225.237
2	Cámara desarenadora	344.484	6.225.235
3	Cámara elevadora PEAS	344.481	6.225.233
4	Cámara elevadora agua tratada	344.485	6.225.226
5	Filtro parabólico	344.496	6.225.240
6	Ecuilizador	344.493	6.225.231

Acreditar que la emisión de olor cumpla con la normativa de referencia y no sea considerada como molesta.

En caso de superar el umbral de emisiones permitidas por la normativa de referencia, se implementarán medidas de control expuestas en las especificaciones técnicas del manual de operación de la PTAS. El monitoreo de olores tendrá una frecuencia anual y se efectuará en periodo estival.

b) La obstrucción o restricción a la libre

Mediante la identificación de las actividades productivas identificadas al interior del área de influencia y la circulación de vehículos asociados al proyecto, se



circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento.	puede establecer que mayoritariamente existirá tránsito por vías urbanas y rurales. En relación con lo anterior, cabe destacar que la ruta H-15-G presenta bastante tránsito de vehículos y camiones de diversas dimensiones, ya que es el principal eje de conexión que tiene la localidad de La Compañía con el centro urbano de Graneros y con Rancagua. En este sentido, el Proyecto no considera la obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento. Esto se debe a que el Proyecto se ubicará en una zona rural de aptitud agrícola con baja densidad poblacional. Aunque habrá interacciones con los usuarios de la ruta H-15-G, que es la principal vía de acceso al Proyecto, es importante destacar que el aporte de flujo vehicular asociado al Proyecto es bastante bajo. Además, los vehículos y maquinarias utilizados en las diferentes fases del Proyecto no operarán de manera simultánea, sino que de forma desconcentrada en el tiempo. Por lo tanto, no se prevé que haya un impacto significativo sobre los usuarios comunes de la ruta H-15-G, ni en términos de deterioro de los pavimentos ni en la depositación de polvo o materiales en la vía. El Proyecto considera como peor escenario el estimado durante la fase de construcción, ya que existirá un aporte máximo de 12 vehículos diarios y 220 viajes en un mes. Una vez pasada esta fase, la cantidad de vehículos asociados al proyecto irá disminuyendo durante la fase de operación. Relacionando esta cifra con el tránsito medio diario anual en la ruta H-15-G (6.447), se estima que existirá un aporte porcentual de 0,18% vehículos diarios en dicha ruta durante los cuatro meses de duración estimados para la fase de construcción del Proyecto. Por lo tanto, se estima que durante los 4 meses de construcción exista un total de 12 viajes diarios aproximadamente, considerando 220 viajes en un mes. Cabe destacar que, este parámetro sería considerado el peor escenario posible, ya que los vehículos no transitarán simultáneamente por las rutas descritas a utilizar por el Proyecto. Por lo tanto, se descarta la saturación de las vías a utilizar por el proyecto, debido a que el aporte de flujo vehicular asociado al Proyecto es bastante bajo respecto al tránsito medio diario anual sobre la ruta H-15-G que corresponde a 6.477 vehículos circulando por esta vía. En este sentido, se considera como peor escenario el estimado durante la fase de construcción, ya que existirá un aporte máximo de 12 vehículos diarios y 220 viajes en un mes, por tanto, se estima que existirá un aporte porcentual de 0,18% de vehículos diarios en dicha ruta durante los cuatro meses de duración de la fase de construcción del proyecto. Una vez pasada esta fase, la cantidad de vehículos asociados al proyecto irá disminuyendo durante la fase de operación del proyecto. Asimismo, el Proyecto no considera el uso de vehículos de sobredimensiones, ni tampoco de camiones que circulen con sobrepeso, por lo que se reitera, que todos los vehículos a utilizar cumplirán con el estándar de los vehículos que circulan frecuentemente por las rutas señaladas, considerando las actividades económicas que se desarrollan en el sector. Además, el tránsito de camiones desde y hacia el proyecto, se realizará preferentemente en un horario que evite
---	--



	las horas peak de la mañana (7:00 – 9:00 hrs) y de la tarde (17:30 – 19:00 hrs), privilegiando el tránsito de estos vehículos entre las 09:00 a 17:30 hrs. Es por ello que, dados los porcentajes de aporte de proyecto al flujo basal, se determina que, cuantitativamente, el Proyecto no genera un aumento significativo que afecte el volumen de tránsito de las rutas a utilizar, considerando, además, que representa un aumento acotado a la fase de construcción y cierre, y en aún menor medida en la operación. De las estimaciones realizadas, se infiere que las rutas utilizadas por el Proyecto, durante la fase de construcción que se considera la fase de peor escenario, no se verán afectadas por el tránsito asociado a este, por lo tanto, no se producirá un aumento relevante en los tiempos de desplazamiento ni una obstrucción-restricción a la libre circulación para los usuarios regulares actuales de dichas rutas. Lo anterior está fundado en el Anexo 2.2. “Plan de tránsito” de la Adenda Complementaria, cuyo objetivo es analizar los flujos de tránsito en las vías claves asociados al Proyecto y uso humano, para descartar efectos significativos y asegurar el normal desarrollo de la vida cotidiana de los habitantes ubicados en el área de influencia de medio humano del Proyecto. En la Tabla 11.1.6 de este informe consolidado se presenta y detalla un compromiso ambiental voluntario denominado “Plan de relacionamiento y comunicación con la comunidad”, cuyo objetivo es comunicar e informar a los vecinos del sector sobre las actividades a desarrollar durante las fases del Proyecto (Construcción y Operación), además de canalizar consultas y/o reclamos. El Plan de comunicación con la Comunidad se centra en mantener un canal abierto de comunicación con las zonas residenciales cercanas al Proyecto para monitorear la percepción de la comunidad respecto al proyecto, considerando: posibles olores molestos, problemas en el camino u otras situaciones de contingencias y/o emergencias ocurridas. Se utilizarán medios digitales, presenciales y un número de contacto directo durante la fase inicial de construcción y los primeros 5 años de operación del proyecto en la zona. Además, considera la instalación de un aviso dirigido a los vecinos, el que estará ubicado en el acceso de la obra. En él se indicará la vía donde se podrá canalizar consultar y/o reclamos. Para lograr lo anterior, se: - Definirá a un encargado de comunicación con la comunidad durante la fase de construcción y operación del Proyecto. - Se establecerá un formulario de recepción de quejas o sugerencias para la comunidad. Con este compromiso se promoverá una buena convivencia y fomentará el buen diálogo con los vecinos del Proyecto.
c) La alteración al acceso o a la calidad de bienes,	El Proyecto en su génesis comprende ser un foco de desarrollo y mejoramiento de los servicios básicos de la comunidad, ya que, la instalación de la planta de



equipamientos, servicios o infraestructura básica.	tratamiento otorgará la posibilidad de ampliar la red de alcantarillado a personas que actualmente no cuentan con este servicio. Con respecto al acceso a agua potable y energía eléctrica, el Proyecto no se relaciona con la afectación a estos servicios en ninguna de sus fases. Además, el área de influencia no cuenta con una alta presencia de equipamientos o infraestructura básica, es más, solo hay presencia de la escuela de La Compañía, la cual se ubica a más de 3 km de la zona de emplazamiento del Proyecto. No existe relación alguna con respecto a bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica que el Proyecto pudiese afectar para cualquiera de sus fases. Dentro del levantamiento de información sobre medio humano se evidenció que no existen muchas zonas de interés recreativo o de uso comunitario dentro del área de influencia del Proyecto. Por lo tanto, una vez expuestos los análisis correspondientes, es posible indicar que el Proyecto en ningún momento interviene, ni altera, de manera significativa ninguna vía de comunicación, y por lo mismo, no generará alteración alguna al acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica de los grupos humanos.
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.	El siguiente análisis se realiza en base a los resultados de las entrevistas, apoyándose de las observaciones en terreno, levantamiento de información secundaria, análisis de normativa y bibliografía asociada. Como también, el levantamiento de información primaria, a través de entrevistas a los respectivos vecinos más próximos. En cuanto al área de influencia del proyecto, es correcto señalar, en primer lugar, que no existen actividades o manifestaciones culturales dentro del predio donde se pretende instalar el proyecto. Como se especifica en el estudio de medio humano, en el punto 5.4.5 de prácticas culturales y sitios de significancia, los monumentos históricos existentes aledaños al proyecto se ubican fuera del área de influencia de este y están a más de 3 km. A su vez, tal como se ha señalado en el análisis de la dimensión antropológica del informe de medio humano, no existen asociaciones o comunidades indígenas en el área de influencia del proyecto. A partir del conjunto de infraestructura o espacios relevantes en términos de asociatividad, sistemas de vidas y comunitaria, es posible indicar que el proyecto no afecta ni dificultará o impedirá el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social del grupo. La materialización del Proyecto no afectará el ejercicio o manifestación de las tradiciones, cultura o intereses comunitarios que pudiesen afectar los sentimientos de arraigo o cohesión social de grupo.



Para los grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas, además de las circunstancias señaladas precedentemente, se considerará la duración y/o magnitud de la alteración en sus formas de organización social particular.	Al interior del área de influencia no se identificaron grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas que conformasen comunidades y/o asociaciones indígenas, asimismo no se identificó la existencia de sitios de significación o de cualquier otro uso tradicional, espiritual y/o cultural al interior del área del proyecto o en sus proximidades.
---	---

6.4 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

Tabla 6.4 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

Impacto ambiental	- Afectación a áreas protegidas, poblaciones protegidas, recursos protegidos, glaciares, humedales protegidos, sitios prioritarios para la conservación. - Afectación al valor ambiental del territorio.
Existencia de poblaciones protegidas	Al interior del área de influencia no se identificaron grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas que conformasen comunidades y/o asociaciones indígenas, asimismo no se identificó la existencia de sitios de significación o de cualquier otro uso tradicional, espiritual y/o cultural al interior del área del proyecto o en sus proximidades.
Existencia de recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares y zona con valor ambiental	En el área de influencia del proyecto no existen recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares y zona con valor ambiental, lo anterior, debido a que la PTAS se ubicará en una zona rural de la comuna de Graneros, fuera del límite urbano del Plan Regulador Comunal de Graneros para la localidad de La Compañía. Asimismo, se ubicará en al Área Rural (AR-1) del Plan Regulador Intercomunal de Rancagua.
Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad 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 Reglamento del SEIA.	
Susceptibilidad de afectar poblaciones protegidas, considerando la extensión, magnitud o duración de la intervención en áreas donde ellas habitan.	Al interior del área de influencia no se identificaron grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas que conformasen comunidades y/o asociaciones indígenas, asimismo no se identificó la existencia de sitios de significación o de cualquier otro uso tradicional, espiritual y/o cultural al interior del área del proyecto o en sus proximidades.
Susceptibilidad de afectar recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos,	En la tabla a continuación se señalan las categorías asociadas a áreas colocadas bajo protección oficial. Sobre la base del Registro Nacional de Áreas Protegidas, en la región de O'Higgins existen 2 áreas, las cuales corresponden a:



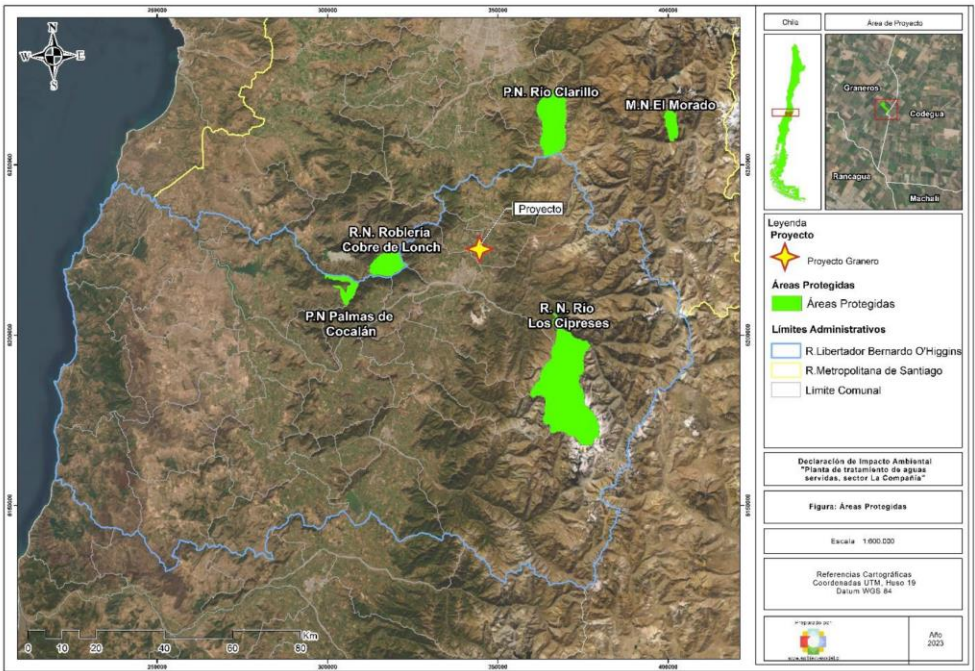
glaciares o territorios con valor ambiental, se considerará la extensión, magnitud o duración de la intervención de sus partes, obras o acciones, así como de los impactos generados por el proyecto o actividad, teniendo en especial consideración los objetos de protección que se pretenden resguardar.

Tabla 72. Áreas Protegidas, región de O'Higgins

SNASPE	Descripción	Distancia en relación con el proyecto
Reserva Nacional Río de Los Cipreses	Fue creada el 17 de octubre de 1985, mediante DS n.º 127 del Ministerio de Agricultura, publicado en el Diario Oficial del 6 de enero de 1986. Cuenta con una superficie de 36.882,5 hectáreas. Se ubica en la comuna de Machalí, provincia de Cachapoal, Región del Libertador Bernardo O'Higgins. En la reserva se puede encontrar las formaciones vegetacionales de la región de las estepas y de la región del bosque y el matorral esclerófilo de la precordillera andina. Entre estas cabe destacar la de peumo (<i>Cryptocarya alba</i>). También se desarrolla una asociación de quillay-litre (<i>Quillaja saponaria-Lithraea caustica</i>) y frangel (<i>Kageneckia angustifolia</i>).	38 km
Parque Nacional Las Palmas de Cocalán	La unidad esta ubicada en la Región de O'Higgins, comuna de Las Cabras. Fue creada el año 1989 con una superficie de 3.709 hectáreas, los cuales son de propiedad privada. La unidad destaca por la alta concentración de palmas chilenas, muchas de ellas milenarias, que allí se protegen, especie de carácter endémico y lento crecimiento. Esta población se considera las más austral del mundo en su especie. En la zona también se encuentra presencia de peumo, quillay, quiscos y espinos.	44 km

Fuente: CONAF, 2023.

Figura 42. Áreas Protegidas, Región de O'Higgins.



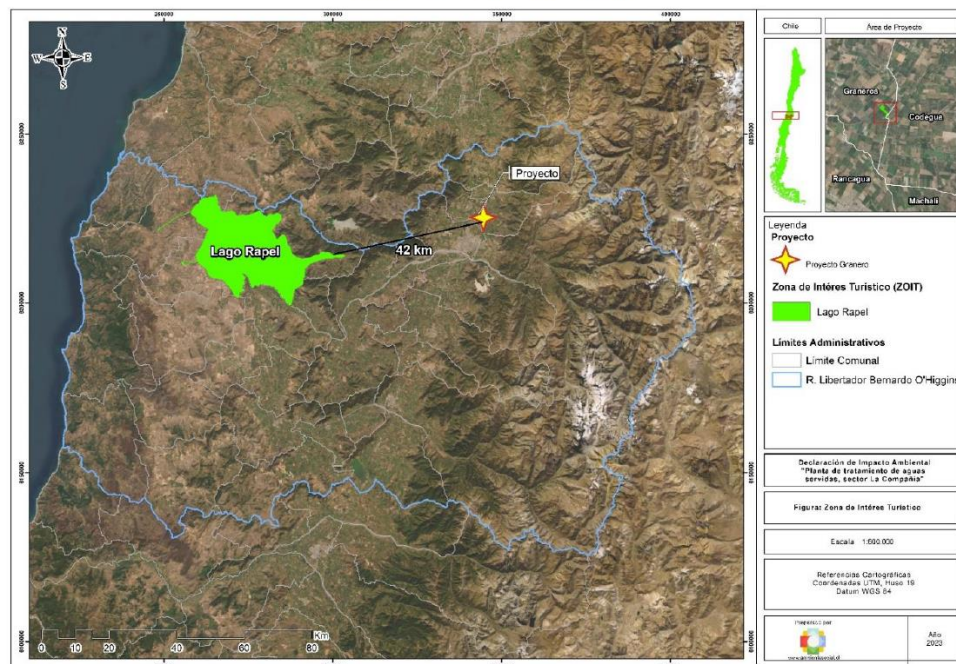
Fuente: Ministerio de Medio Ambiente, 2023

En base a la cartografía anterior, el área protegida más cercana al área de proyecto corresponde a la Reserva nacional Río de Los Cipreses a 38 km aproximadamente, no presentando relación directa descartando una obstrucción o impedimento al acceso a esta área protegida.

En la región de O'Higgins se presenta una Zona de Interés Turístico (ZOIT) que corresponden a la ZOIT Lago Rapel, que se visualiza en la siguiente imagen.



Tabla 73. ZOIT, Lago Rapel.



Fuente: Ambiente Social 2023, base a Subturismo, 2023.

De lo anterior, se puede establecer que el área de proyecto NO se encuentra al interior de una ZOIT.

La descarga de las aguas tratadas se realizará en el estero la Leonera. Es importante mencionar que en todo el trazado de descarga; es decir, desde el tratamiento hasta el punto de descarga, no se considerarán atravesos ni intervenciones en cuerpos de agua, ya sean naturales o artificiales. Es relevante considerar que el estero La Leonera, se encuentra reconocido en el Inventario Nacional de Humedales del Ministerio del Medio Ambiente, con el identificador ID HUR-06-06, bajo el nombre de estero Machalí, dentro de la clasificación de humedal asociado a límite urbano.

Parámetro de análisis	Respuesta
i. Caracterizar la biota existente con su respectiva categoría de	En torno a la información recopilada de los informes de caracterización del medio biótico, es que se desarrolló la presente respuesta. A continuación, se expondrán los listados de especies, tanto de flora como de fauna, encontrada en lugar de emplazamiento del proyecto: Listado de especies de flora y vegetación registradas en terreno



conservación, considerando aspectos tales como: Época reproductiva, para el caso de la fauna, o época de floración en el caso de la flora, lo cual permita tener conocimiento de la interacción de las obras y acciones del proyecto con épocas sensibles para el desarrollo de la biota específica en ese humedal. Se debe tener presente que la sola composición de especies, vale decir, el número y abundancia de éstas, no representa la biodiversidad funcional que, en el contexto ecosistémico de un humedal, requiere un análisis también enfocado en sus interacciones. Asimismo, se deben presentar antecedentes que permitan

N°	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Origen Biogeográfico	Categoría Vigente	Decreto
1	Fabaceae	<i>Acacia caven</i>	Espino	Nativa	-	-
2	Poaceae	<i>Avena barbata</i>	-	Introducida	-	-
3	Asteraceae	<i>Baccharis linearis</i>	Romerillo	Nativa	-	-
4	Asteraceae	<i>Baccharis penicillata</i>	-	Endémica	-	-
5	Poaceae	<i>Bromus berterianus</i>	-	Nativa	-	-
6	Solanaceae	<i>Cestrum parqui</i>	Palqui	Nativa	-	-
7	Euphorbiaceae	<i>Colqueto odorifera</i>	Cilguay	Endémica	-	-
8	Asteraceae	<i>Cynara cardunculus</i>	Cardo de huerte	Introducida	-	-
9	Loasaceae	<i>Ligeria cuneifolia</i>	-	Nativa	-	-
10	Anacardiaceae	<i>Libroea cinerea</i>	Libre	Endémica	-	-
11	Celastraceae	<i>Maytenus boaria</i>	Malbén	Nativo	-	-
12	Polygonaceae	<i>Muehlenbeckia hastulata</i>	Quilo	Nativo	-	-
13	Zygophyllaceae	<i>Poderia chilensis</i>	Guayacán	Endémica	VU	DS 51/2008 MINSAGPRES
14	Fabaceae	<i>Prosopis chilensis</i>	Algarrobo	Nativa	VU	DS 13/2013 MMA
15	Asteraceae	<i>Prosopis cuneifolia</i>	Huefil	Nativa	-	-
16	Quilgaceae	<i>Quilaja saponaria</i>	Quilay	Nativa	-	-
17	Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	Huángin	Nativa	-	-
18	Solanaceae	<i>Solanum crispum</i>	Natre	Nativa	-	-
19	Cactaceae	<i>Echinopsis chilensis</i>	Queco	Endémica	-	-
20	Fabaceae	<i>Otrobium glandulosum</i>	-	Nativa	-	-

Listado de especie de Fauna registrada en terreno

n°	Clase	Especie	Origen	Movilidad	sp. Sensible	Categoría Vigente	Ref.
1	Ave	Cochinito (<i>Anas platyrhynchos</i>)	Nativa	Alta	No	-	-
2	Ave	Cherán (<i>Troglodytes aedon</i>)	Nativa	Alta	No	-	-
3	Ave	Chincol (<i>Zonotrichia capensis</i>)	Nativa	Alta	No	-	-
4	Ave	Cedamiz (<i>Callipepla californica</i>)	Introducida	Alta	No	-	-
5	Ave	Duca (<i>Otocoris alpestris</i>)	Nativa	Alta	No	-	-
6	Ave	Flaco (<i>Elaenia albertina</i>)	Nativa	Alta	No	-	-
7	Ave	Galondrina chilena (<i>Tachycineta leucopygia</i>)	Nativa	Alta	No	-	-
8	Ave	Galondrina de dorso negro (<i>Pygochelidon cyanocephala</i>)	Nativa	Alta	No	-	-
9	Ave	Gorrón (<i>Passer domesticus</i>)	Introducida	Alta	No	-	-
10	Ave	Jilguero (<i>Spinus barbatus</i>)	Nativa	Alta	No	-	-
11	Ave	Paloma (<i>Columba livia</i>)	Nativa	Alta	No	-	-
12	Ave	Quilchue (<i>Vauquelinia chilensis</i>)	Nativa	Media	No	-	-
13	Ave	Tijeral (<i>Leptasthenura oegithaloides</i>)	Nativa	Alta	No	-	-
14	Ave	Tiuque (<i>Milvago chimango</i>)	Nativa	Alta	No	-	-
15	Ave	Tordo (<i>Corvus corax</i>)	Nativa	Alta	No	-	-
16	Ave	Tortolita curana (<i>Columba picus</i>)	Nativa	Alta	No	-	-
17	Ave	Zorzal (<i>Turdus falcklandii</i>)	Nativa	Alta	No	-	-
18	Reptil	Culebra cola larga (<i>Phyllorhynchus chilensis</i>)	Nativa	Baja	Si	LC	DS 16
19	Reptil	Lagartija de dos bandas (<i>Liolaimus gravenhorstii</i>)	Endémica	Baja	Si	VU	DS 16
20	Reptil	Lagartija esbelta (<i>Liolaimus tenuis</i>)	Endémica	Baja	Si	LC	DS 19
21	Reptil	Lagartija lemniscata (<i>Liolaimus lemniscatus</i>)	Endémica	Baja	Si	LC	DS 19
22	Reptil	Lagarto chileno (<i>Liolaimus chilensis</i>)	Nativa	Baja	Si	LC	DS 19
23	Mamífero	Conejo (<i>Oryctolagus cuniculus</i>)	Introducida	Media	No	-	-
24	Mamífero	Murciélago ceniciento (<i>Lasius cinereus</i>)	Nativa	Media	Si	DD	DS 16
25	Mamífero	Murciélago de cola de ratón (<i>Tadarida brasiliensis</i>)	Nativa	Media	Si	LC	DS 06
26	Ave	Picoflor chico (<i>Sephanoides sephanioides</i>)	Nativa	Alta	No	-	-
27	Ave	Quilchue (<i>Vauquelinia chilensis</i>)	Nativa	Alta	No	-	-
28	Mamífero	Lobito europeo (<i>Lepus europaeus</i>)	Introducida	Media	No	-	-
29	Mamífero	Perro (<i>Canis familiaris</i>)	Introducida	Alta	No	-	-

De acuerdo con los datos recopilados de la caracterización del medio biótico (flora y fauna), es posible evaluar si es que proyecto directa o indirectamente puede deteriorar, menoscabar, transformar o invadir la flora y fauna contenida dentro del humedal (Estero Leonera). Respecto a lo indicado, se afirma que en el estero ya existe un deterioro y una





	de suelo o de su capacidad para sustentar biodiversidad por degradación, erosión, impermeabilización, compactación o presencia de contaminantes.	una vez finalizado el proyecto, el suelo podrá seguir siendo utilizado para labores agrícolas acordes a la capacidad de uso descrita anteriormente.																																																																															
iv.	Antecedentes , tales como: Condición física, química y biológica del suelo, que permitan verificar si el Proyecto deteriorará la capacidad de sustentar biodiversidad y de los servicios ecosistémicos que presta, por lo cual debe efectuar una actividad de campo donde caracterice al suelo como un ecosistema terrestre, con diversidad de especies, junto con sus interacciones o a los flujos ecosistémicos.	En el estudio de suelo se presentaron los parámetros físicos, químicos y biológicos, cuyos fueron levantados en terreno, sin embargo, es importante volver a mencionar que las actividades del proyecto no tendrán influencia directa ni indirecta en el componente suelo cercano al humedal. Parámetros físico-químicos del suelo. <table><tr><th rowspan="3">CA</th><th colspan="4">Criterios de aproximación</th><th colspan="7">Criterios de definición</th><th rowspan="3">Criterio Salinidad (ds/m)</th></tr><tr><th rowspan="2">Profundidad</th><th rowspan="2">Pendiente Compleja</th><th rowspan="2">Pedregosidad superficial</th><th rowspan="2">Drenaje</th><th rowspan="2">Textura</th><th rowspan="2">Agua aprovechable (cm c.a.)</th><th rowspan="2">Pedregosidad subsuperficial</th><th rowspan="2">Erosión</th><th colspan="2">Clima</th><th rowspan="2">Brindación</th></tr><tr><th>Menos de 150 días (PL)</th><th>Mayor de 150 días (PL)</th></tr><tr><td>CA1</td><td>Profundo (DS)</td><td>Casi Plano (AS)</td><td>Ligera (PS)</td><td>Drenaje Moderado (MS)</td><td>Franco Arcillosa (FA)</td><td>Muy Buena (MB)</td><td>Ligera (PS)</td><td>No Aparente (EA)</td><td>150 o más días (PL)</td><td>Ausente (V)</td><td>Ninguna (N)</td><td>No Salino (S)</td></tr><tr><td>CA2</td><td>Profundo (DS)</td><td>Casi Plano (AS)</td><td>Ligera (PS)</td><td>Drenaje Imperfecto (MS)</td><td>Franco Arcillosa (FA)</td><td>Buena (B)</td><td>Sin Pedregosidad (SP)</td><td>No Aparente (EA)</td><td>150 o más días (PL)</td><td>Ausente (V)</td><td>Ninguna (N)</td><td>No Salino (S)</td></tr><tr><td>CA3</td><td>Profundo (DS)</td><td>Casi Plano (AS)</td><td>Ligera (PS)</td><td>Drenaje Imperfecto (MS)</td><td>Franco Arcillosa (FA)</td><td>Muy Buena (MB)</td><td>Sin Pedregosidad (SP)</td><td>No Aparente (EA)</td><td>150 o más días (PL)</td><td>Ausente (V)</td><td>Ninguna (N)</td><td>No Salino (S)</td></tr><tr><td>CA4</td><td>Profundo (DS)</td><td>Casi Plano (AS)</td><td>Ligera (PS)</td><td>Drenaje Imperfecto (MS)</td><td>Franco (F)</td><td>Buena (B)</td><td>Sin Pedregosidad (SP)</td><td>No Aparente (EA)</td><td>150 o más días (PL)</td><td>Ausente (V)</td><td>Ninguna (N)</td><td>No Salino (S)</td></tr></table>	CA	Criterios de aproximación				Criterios de definición							Criterio Salinidad (ds/m)	Profundidad	Pendiente Compleja	Pedregosidad superficial	Drenaje	Textura	Agua aprovechable (cm c.a.)	Pedregosidad subsuperficial	Erosión	Clima		Brindación	Menos de 150 días (PL)	Mayor de 150 días (PL)	CA1	Profundo (DS)	Casi Plano (AS)	Ligera (PS)	Drenaje Moderado (MS)	Franco Arcillosa (FA)	Muy Buena (MB)	Ligera (PS)	No Aparente (EA)	150 o más días (PL)	Ausente (V)	Ninguna (N)	No Salino (S)	CA2	Profundo (DS)	Casi Plano (AS)	Ligera (PS)	Drenaje Imperfecto (MS)	Franco Arcillosa (FA)	Buena (B)	Sin Pedregosidad (SP)	No Aparente (EA)	150 o más días (PL)	Ausente (V)	Ninguna (N)	No Salino (S)	CA3	Profundo (DS)	Casi Plano (AS)	Ligera (PS)	Drenaje Imperfecto (MS)	Franco Arcillosa (FA)	Muy Buena (MB)	Sin Pedregosidad (SP)	No Aparente (EA)	150 o más días (PL)	Ausente (V)	Ninguna (N)	No Salino (S)	CA4	Profundo (DS)	Casi Plano (AS)	Ligera (PS)	Drenaje Imperfecto (MS)	Franco (F)	Buena (B)	Sin Pedregosidad (SP)	No Aparente (EA)	150 o más días (PL)	Ausente (V)	Ninguna (N)	No Salino (S)	cuyos fueron levantados en terreno, sin embargo, es importante volver a mencionar que las actividades del proyecto no tendrán influencia directa ni indirecta en el componente suelo cercano al humedal.
CA	Criterios de aproximación				Criterios de definición							Criterio Salinidad (ds/m)																																																																					
	Profundidad	Pendiente Compleja		Pedregosidad superficial	Drenaje	Textura	Agua aprovechable (cm c.a.)	Pedregosidad subsuperficial	Erosión	Clima			Brindación																																																																				
			Menos de 150 días (PL)							Mayor de 150 días (PL)																																																																							
CA1	Profundo (DS)	Casi Plano (AS)	Ligera (PS)	Drenaje Moderado (MS)	Franco Arcillosa (FA)	Muy Buena (MB)	Ligera (PS)	No Aparente (EA)	150 o más días (PL)	Ausente (V)	Ninguna (N)	No Salino (S)																																																																					
CA2	Profundo (DS)	Casi Plano (AS)	Ligera (PS)	Drenaje Imperfecto (MS)	Franco Arcillosa (FA)	Buena (B)	Sin Pedregosidad (SP)	No Aparente (EA)	150 o más días (PL)	Ausente (V)	Ninguna (N)	No Salino (S)																																																																					
CA3	Profundo (DS)	Casi Plano (AS)	Ligera (PS)	Drenaje Imperfecto (MS)	Franco Arcillosa (FA)	Muy Buena (MB)	Sin Pedregosidad (SP)	No Aparente (EA)	150 o más días (PL)	Ausente (V)	Ninguna (N)	No Salino (S)																																																																					
CA4	Profundo (DS)	Casi Plano (AS)	Ligera (PS)	Drenaje Imperfecto (MS)	Franco (F)	Buena (B)	Sin Pedregosidad (SP)	No Aparente (EA)	150 o más días (PL)	Ausente (V)	Ninguna (N)	No Salino (S)																																																																					
v.	Antecedentes que permitan verificar que no se introducirán	El proyecto no considera la plantación de especies. Como mención, la vegetación colindante al humedal ya está conformada por especies introducidas, indicando que ya existe una intervención en el sector. A continuación, se presenta una imagen exponiendo la situación del humedal:																																																																															



	especies exóticas.	Estero la Leonera 
	vi. Determinar el área de influencia del proyecto de acuerdo a la biota, suelo, recursos hídricos e informar si se pretende establecer un buffer de protección, que asegure que no habrá menoscabo de éste y cuantificar la magnitud y duración del impacto que	De acuerdo con la Carta IGM F-006 (Rancagua) y la campaña de terreno se identifican canales de regadío en el perímetro del área de la PTAS y a distancias aproximadas de 500 m desde el Proyecto, además del Estero Leonera hacia el sur, el cual corresponde al cuerpo receptor de la descarga de la PTAS. El efluente de la descarga cumple con las normas de emisión vigentes, y en la presente declaración de impacto ambiental se presenta el PAS 156, dada la descarga realizada en el Estero Leonera, por lo cual se descarta la ocurrencia de efectos adversos significativos en las aguas superficiales.



generará el Proyecto.	
vii. Antecedentes que permitan verificar si los movimientos de tierra y excavaciones necesarias para la ejecución del proyecto impactarán el recurso hídrico superficial y subterráneo y con ello, sus efectos en el área.	Para el AI del Proyecto, se determinan profundidades de niveles freáticos entre 20,16 y 27,90 m, dada la información de pozos con derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas presentes en las cercanías del AI. Se descarta la afectación al componente aguas subterráneas, dado que las profundidades máximas de excavación requeridas por el Proyecto no interceptarán con el nivel de aguas subterráneas.

En conformidad a lo establecido en la “Guía para la predicción y evaluación de impacto ambiental en humedales en el SEIA” (SEA, 2023), a continuación, se indican las medidas para evitar impactos del proyecto sobre el humedal.

Tabla 74: resumen exigencias Protección de Humedales

OBJETO DE PROTECCIÓN	MEDIDA	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	APLICACIÓN / SEGUIMIENTO
FLORA Y VEGETACIÓN	Evitar la proliferación de especies invasoras	Remover las especies exóticas invasoras en el AI del proyecto con la asesoría de profesional experto.	No aplica, el proyecto no considera el uso de especies vegetales exóticas.
	Resguardo físico de especies de interés.	Delimitar físicamente las poblaciones para demarcarlas y reducir el daño derivado de la circulación dentro del área.	Las áreas correspondientes a Vegetación Ribereña del área de influencia (AI) será un ambiente protegido y resguardado por el proyecto, no hay intervención en el hábitat del humedal. •Identificación y monitoreo de los individuos de modo preventivo.
	Prevenir la pérdida de material genético.	Conservación ex situ de muestras que representen el pool genético de especies protegidas o de especies de interés del humedal.	No aplica, el proyecto no considera intervención en el humedal de Estero



	OBJETO DE PROTECCIÓN	MEDIDA	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	APLICACIÓN / SEGUIMIENTO
		Reducir la pérdida de cobertura fragmentada.	Especialmente cuando existan especies arbóreas y arbustivas dentro del AI, que estén aisladas o sin un área de amortiguación, se deben establecer protocolos de poda adecuados para asegurar su crecimiento y la generación de propágulos.	No aplica, el proyecto no considera la fragmentación de la cobertura vegetal ni la intervención con la capacidad física del suelo.
		Limitar la corta de vegetación y tala de árboles.	Limitar la extracción de especies vegetales a lo estrictamente necesario con el fin de mantener sus funciones ecológicas como formación de propágulos, sumideros de carbono y hábitat.	El proyecto no considera la corta de formaciones vegetacionales, dentro de la cual la corta se ha reducido solo a individuos aislados fuera de las dependencias del humedal.
		Resguardo físico de zonas con vegetación o hábitat de interés.	Delimitación física de las zonas de trabajo y vías de acceso para evitar la circulación por zonas de vegetación.	El área de Vegetación Ribereña está resguardado, protegido y el área del proyecto está fuera del área de influencia del humedal.
		Reducir la extensión del impacto.	Cuando sea necesario circular sobre la vegetación para hacer intervenciones puntuales, limitar el tránsito de vehículos y personal a temporadas de baja actividad biológica de las especies para evitar dañar rebrotes o estructuras reproductivas. También se debe evitar el ingreso de maquinaria pesada a zonas con vegetación, especialmente cuando se deban hacer intervenciones puntuales.	No aplica, el proyecto no cuenta con tránsito sobre vegetación, solo por caminos de tierra.
		Prevención de la pérdida de cobertura, especies y población de flora del humedal.	Proteger los bordes de humedales que no están afectados a los impactos significativos. Mantener la cubierta vegetal del humedal, sea ribereña o azonal.	No aplica, el proyecto no interfiere con el humedal.
		Ajustar el área de perturbación.	Minimizar el área de remoción de vegetación para el establecimiento de infraestructura como caminos, centros de acopio, instalaciones, entre otras.	No aplica, el proyecto no considera remoción de vegetación ni de superficie.
	FAUNA	Resguardo físico de especies de interés	Delimitación física de las poblaciones para demarcarlas y reducir el daño	La caracterización de fauna identificó los ambientes



	OBJETO DE PROTECCIÓN	MEDIDA	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	APLICACIÓN / SEGUIMIENTO
		de movilidad baja o media.	derivado de la circulación dentro del área	faunísticos y protege aquellos hábitats de humedal. Identificación y monitoreo de los individuos. Cuantificar rastros de afectación.
		Reducir la afectación en las vías de desplazamiento de las especies.	Propender a que ninguna obra, parte o acción de la actividad o proyecto constituya un daño a especies de fauna, sus rutas y hábitos.	El área del proyecto no interfiere con ambientes prioritarios para la conservación de la fauna. Monitoreo de las poblaciones de especies objetivo, incluyendo avistamientos y rutas de las especies.
		Reducir alteraciones a la vegetación que alberga procesos de nidificación para aves y reclutamiento para peces.	Programación o restricción de actividades en sitios de relevancia durante periodos sensibles para el ciclo de vida de las especies, por ejemplo, nidificación.	No hay influencia del proyecto en sitios relevantes
		Reducir el encuentro o avistamiento de especies sensibles y en categoría de conservación.	Generación e implementación de protocolos para reducir los encuentros y estipular cómo actuar ante el encuentro o presencia de fauna sensible o protegida.	Reporte de avistamientos. Generación de mapa de zonas de mayor avistamiento, monitoreo y seguimiento en obra y posterior a ellas.
		Reducir la afectación en el ciclo de vida de las especies acuáticas y semiacuáticas.	Generación e implementación de protocolos para actuar ante el encuentro con nidos de especies faunísticas.	Reporte de avistamientos. Generación de mapa de zonas de mayor avistamiento, monitoreo y seguimiento en obra y posterior a ellas.
		Reducir la pérdida de individuos en categoría de conservación.	Relocalización de especies de ictiofauna en categoría de conservación en lugares ecológicamente equivalentes.	No aplica, no se registraron anfibios en el área del proyecto.
		Reducir el AI del proyecto.	Evitar la instalación de tendidos eléctricos aéreos de alta tensión que fragmenten el hábitat y reduzcan la vegetación (afectación que se da principalmente en aves).	El proyecto no presenta tendido eléctrico en ambientes sensibles ni fragmentan el hábitat, ya que están ubicados en praderas y caminos agrícolas de tierra.
		Ajustar el área de perturbación al mínimo.	Diseñar el proyecto evitando la intervención de hábitats sensibles para la fauna, especialmente zonas con movimiento de personas e infraestructura indispensable (bodegas, estacionamiento).	El proyecto no interviene hábitats sensibles para la fauna.



	OBJETO DE PROTECCIÓN	MEDIDA	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	APLICACIÓN / SEGUIMIENTO
			Implementar el modelo de parches-corredor y matriz para minimizar afectación a hábitats de fauna.	El diseño del proyecto cuenta con corredores biológicos.
	SUELO	Prevención de la pérdida de estructura y funcionamiento.	Mantener la construcción de edificios fuera de los planos de inundación.	El área de intervención del proyecto se encuentra fuera del área de inundación, de crecidas y del área de influencia del humedal
			Minimizar el área relativa a suelo impermeabilizado.	No aplica, el proyecto no considera remoción de tierra. El suelo no se impermeabilizará y no se generará compactación de suelos.
		Reducir pérdida de estructura del suelo.	Control del volumen a remover o adicionar para el desarrollo del proyecto.	El proyecto no generará cambios adversos importantes sobre el recurso, por lo que una vez finalizado el proyecto el suelo podrá seguir siendo utilizado para labores agrícolas acordes a la capacidad de uso descrita anteriormente.
		Reducir los procesos erosivos y la pérdida de suelo.	Controlar que la remoción de suelo o vegetación se realice en el área estrictamente necesaria y establecer protocolos con técnicas adecuadas, especialmente sobre zonas susceptibles.	Monitoreo de la evolución del área removida o despejada.
	AGUA	Prevención de la pérdida de calidad de agua.	Reingresar aguas dentro del proceso productivo.	El efluente de la descarga cumple con las normas de emisión vigentes, y en la presente declaración de impacto ambiental se presenta el PAS 156, dada la descarga realizada en el Estero Leonera, por lo cual se descarta la ocurrencia de efectos adversos significativos en las aguas superficiales.
			Recubrir el suelo con diseños y materiales que favorezcan la infiltración de las aguas lluvia, evitando el escurrimiento por superficies de faena que pudieran contaminar las aguas.	El efluente de la descarga cumple con las normas de emisión vigentes, y en la presente declaración de impacto ambiental se presenta el PAS 156, dada la descarga realizada en el Estero Leonera, por lo cual se descarta la ocurrencia de efectos adversos



	OBJETO DE PROTECCIÓN			
	OBJETO DE PROTECCIÓN	MEDIDA	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	APLICACIÓN / SEGUIMIENTO
		Prevención de la pérdida de caudal, flujo de recarga de humedales y la extracción de aguas.		significativos en las aguas superficiales.
			Mantener la construcción de edificios fuera de los planos de inundación.	El proyecto no canalizará el estero.
			Evitar la canalización de agua mediante superficies permeables y utilizar fuentes alternativas de agua.	
			Minimizar la impermeabilización de suelos.	
			Establecer barreras o sistemas de colección de escorrentía.	No aplica, ya que no interviene con las barreras del estero.
			Protección de vegetación de ribera, dado que evita la evaporación desde el espejo de agua.	No aplica, no se interviene vegetación ribereña
		Reducir la contaminación de humedales.	Limpieza de residuos domiciliarios, asimilables o sólidos industriales tipo escombros que se encuentren en el humedal por causas ajenas al proyecto.	Verificación de que no existan nuevas fuentes ilegales de disposición de residuos en las inmediaciones y ajenas al proyecto. Sostener canales de comunicación permanentes.
		Reducir la emisión de contaminantes y residuos hacia humedales	Aplicar criterios de economía circular en el proceso para eliminar los contaminantes y residuos desde el diseño del proyecto y mantener materiales dentro del proceso (reusó y remanufactura), en concordancia con lo dispuesto en la letra d) del artículo 2º de la Ley Nº20.920.	El proyecto considera el manejo de la totalidad de residuos que disponga el proyecto en su instalación.
		Reducir cambios en los patrones de flujo y disponibilidad.	Evitar la circulación e intervención de cualquier tipo sobre zonas con drenaje superficial natural, para evitar cambios en la disponibilidad de agua para otros componentes y la comunidad.	El proyecto considera la intervención en zonas de drenaje superficial, sin embargo, no afectará cambios en la disponibilidad de agua para otros componentes y la comunidad
	ECOSISTEMA HUMEDAL	Prevención de la propagación de especies exóticas invasoras	Asegurar que los hábitats sensibles estén fuera del alcance del personal y de infraestructura indispensable (bodegas, estacionamiento).	Los hábitat sensibles y prioritarios correspondientes a la Vegetación Ribereña y el área de influencia del humedal no serán intervenidos por el proyecto.
			Evitar el suelo desnudo.	



	OBJETO DE PROTECCIÓN	MEDIDA	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	APLICACIÓN / SEGUIMIENTO
			Remover especies invasoras en el AI del proyecto con la asesoría de profesional experto.	En el área del proyecto considerado ambientes de praderas, se realizarán campañas de perturbación controlada para especies de movilidad reducida.
			No utilizar especies introducidas para paisajismo en las instalaciones o sus inmediaciones. Priorizar el uso de especies nativas.	El proyecto no considera el uso de especies introducidas.
		Establecer una zona de resguardo para especies claves u ecosistemas sensibles.	Mantener un área de resguardo con su cobertura vegetal original, para conservar especies claves, unidades biofísicas sensibles como humedales, zonas ribereñas u otras, que podrían verse afectadas en su estructura y funciones.	El proyecto considera la conservación de especies vegetales ubicadas en el área del proyecto.
En conclusión, no se afectarán poblaciones protegidas, recursos y áreas protegidos, así como tampoco territorios con valor ambiental, tomando en consideración la extensión, magnitud o duración de la intervención del Proyecto.				

6.5 Sobre la inexistencia de alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona

Tabla 6.5 Sobre la inexistencia de alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona

Impacto ambiental	Pérdida de atributos biofísicos y estéticos del paisaje.
Existencia de valor turístico	En cuanto al turismo, en relación con las obras, partes y acciones del proyecto, se descarta que este genere alteración y obstrucción al acceso y desarrollo de las prácticas turísticas, así como también un menoscabo a la generación de atracción de turistas y visitantes. La realización del Proyecto no interfiere con la valoración del componente turístico, en tanto no interviene aspectos culturales, patrimoniales, ni paisajísticos. Considerando el emplazamiento del Proyecto, este no interfiere con recursos turísticos materiales como atractivos y servicios. Asimismo, no se localiza dentro de Zonas de Interés Turístico, Áreas Turísticas Prioritarias, Destinos Turísticos o Áreas Bajo Protección Oficial, o Sitio Prioritario.
Existencia de valor paisajístico	Las características geográficas de la zona de emplazamiento del Proyecto se distinguen por un relieve plano, levemente ondulado, en el cual se aprecia en el horizonte elevaciones montañosas, características propias de la zona de valles centrales. La principal vía de acceso y focos de visualización para el Proyecto corresponde a la ruta H- 15-G y el camino Santa Margarita. Respecto al Catastro de Uso de Suelo y Vegetación elaborado por CONAF (2018), el uso de suelo presente en el área se encuentra categorizado como “terrenos de uso agrícola”.



	En base a los criterios de valorización de los atributos biofísicos, es posible determinar que los atributos biofísicos que le otorgan cierto valor al área de emplazamiento de proyecto son, “Vegetación” y “Agua”. Se establecieron un total de cuatro (4) puntos de observación del paisaje, los cuales fueron seleccionados para abarcar y representar puntos potenciales de visibilidad de las obras del proyecto, en tanto por sus condiciones de representatividad y proximidad al Proyecto, atributos biofísicos, belleza escénica y distribución, abarcando y constituyendo el área de influencia del paisaje del Proyecto. Complementando lo anterior, se establecieron puntos de observación en vialidad más próxima al área de proyecto. A partir de aquello, se obtiene como resultado, la intervisibilidad que integra las cuencas visuales de los cuatro (4) puntos de observación. En este caso, el PO1, PO2, PO3 y PO4 permiten obtener una visibilidad del contexto escénico en el que se enmarca el Proyecto. Una vez ejecutada la ponderación de valorización de los atributos biofísicos, estéticos y estructurales. Se determina que presentan una calidad visual Baja, ya que 6 de los 9 atributos evaluados son valorados como bajos, en este sentido, si más del 50% de los atributos se valoran en la categoría baja, entonces el paisaje tiene una calidad visual baja. No hubo valoraciones sobresalientes, lo cual indica que no hay características que otorguen una calidad visual significativa del paisaje en sus inmediaciones cercanas al Proyecto.
De justificar que en el área o espacio geográfico no existe valor paisajístico ni turístico, se descarta de plano la generación de una alteración significativa de dichos valores. Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad no genera o presenta alteración significativa del valor paisajístico o turístico de una zona, en consideración a lo dispuesto en el artículo 9 del Reglamento del SEIA:	
a) La duración o la magnitud en que se obstruye la visibilidad a una zona con valor paisajístico.	Respecto del lugar de emplazamiento del Proyecto este corresponde a un sector rodeado de predios agrícolas, actualmente en explotación, los cuales no poseen atributos naturales que le otorguen una calidad única y representativa. Asimismo, se precisa que la zona de emplazamiento de la PTAS no posee atributos únicos y representativos, debido a que el área presenta un alto grado de intervención antrópica, en el cual no se registraron especies en categoría de conservación o de interés ambiental. Finalmente, y en virtud de los antecedentes, se descarta la



	afectación en cuanto a la duración o la magnitud en que se obstruya la visibilidad a una zona con valor paisajístico, de acuerdo con las disposiciones del literal a) del artículo 9° del Reglamento del SEIA.
b) La duración o la magnitud en que se alteren atributos de una zona con valor paisajístico.	El Proyecto no alterará atributo alguno, al no estar situado en una zona con valor paisajístico, como se detalló en el punto anterior. Según la “Guía de Evaluación de impacto Ambiental sobre valor paisajístico en el SEIA” (SEA), el Proyecto se emplazará dentro de la macrozona Centro, subzona Cuencas y Valles. Al analizar los componentes biofísicos del paisaje; es decir, la expresión visual de componentes bióticos y físicos, a través de fotografías e inspección visual del área de emplazamiento del Proyecto, se puede determinar que no obstruirá la visibilidad de zonas con valor paisajístico, ni alterará atributos de zonas con valor paisajístico.
La duración o magnitud en que se obstruya el acceso o se alteren zonas con valor turístico.	El Proyecto se desarrollará en un área altamente intervenida por actividades antrópicas, que no posee valor paisajístico o turístico; y, cuyas actividades e instalaciones no obstruirán la visibilidad a zonas con valor paisajístico. Asimismo, en el sector de inserción del Proyecto no existen áreas que hayan sido declaradas zona o centro de interés turístico nacional, según lo dispuesto en el Decreto Ley N°1.224 de 1975.

6.6 Sobre la inexistencia de alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural

Tabla 6.6 Sobre la inexistencia de alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural	
Impacto ambiental	Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico.
Existencia de monumentos sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.	Cercano al área de emplazamiento del proyecto, no existen monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural, lo anterior se corrobora en los siguientes literales. Durante las actividades de inspección visual realizadas el día 13 de mayo de 2023, se determinó que el Proyecto posee una accesibilidad alta en todos los sectores, debido a los caminos y accesos al terreno. Por otro lado, la visibilidad y la obstrusividad se presentaron media, ya que la vegetación observada, como también las plantaciones de perales y los caminos construidos impidió observar ciertas zonas de la superficie. Particularmente, las intervenciones antrópicas de las plantaciones de perales del terreno son los principales factores de que las variables fueran medias. Asimismo, se deja constancia de la ausencia de elementos



	patrimoniales en toda la superficie inspeccionada que puedan afectar la ejecución del Proyecto. Finalmente, la revisión bibliográfica advierte una Sensibilidad del Componente Arqueología de tipo baja, debido a la presencia de 3 sitios arqueológicos en las zonas aledañas del proyecto, en un radio aproximado de 5 km a la redonda. Así también cabe considerar que los antecedentes prehispánicos dan cuenta de una gran riqueza cultural en la región, con el paso de varios grupos humanos y avances tecnológicos.
De justificarse que en el área o espacio geográfico no existe patrimonio cultural, se descarta de plano la generación o presencia de una alteración de dicho patrimonio. Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad no genera o presenta alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico, y en general, los pertenecientes al patrimonio cultural, en consideración a lo dispuesto en el artículo 10 del Reglamento del SEIA:	
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.	Del informe arqueológico incorporado en el Anexo 2.12 de la DIA, se señala que no se registraron elementos con valor patrimonial en el área de influencia del Proyecto. Se prospectó el 100% del área del Proyecto, en donde se determinó que el área de influencia posee una accesibilidad alta en todos los sectores, gracias a los caminos construidos y accesos al terreno. Por otro lado, la visibilidad y la obstrusividad se presentaron media, ya que la vegetación observada, como también las plantaciones de perales impidieron observar ciertas zonas de la superficie. Particularmente las intervenciones antrópicas de las plantaciones de perales del terreno son los principales factores de que las variables fueran medias. Asimismo, se deja constancia de la ausencia de elementos patrimoniales en toda la superficie inspeccionada que puedan afectar la ejecución de este proyecto. Finalmente, la revisión bibliográfica advierte una Sensibilidad del Componente Arqueología de tipo baja, debido a la presencia de 3 sitios arqueológicos en las zonas aledañas del proyecto, en un radio aproximado de 5 km a la redonda. Así también cabe considerar que los antecedentes prehispánicos dan cuenta de una gran riqueza cultural en la región, con el paso de varios grupos humanos y avances tecnológicos. Sobre la base de los resultados obtenidos en la inspección visual de carácter superficial llevada a cabo para el Proyecto, se puede afirmar lo siguiente: a) No se observaron restos culturales en superficie, ni en estratigrafía, que puedan ser atribuidos a un sitio arqueológico, histórico o de significación cultural.



b) Sin perjuicio de lo anterior, es importante señalar que frente a cualquier intervención del suelo durante las etapas de instalación de faenas y/o de ejecución de las etapas del Proyecto, ante la eventualidad de registrarse elementos culturales (material lítico, material cerámico u otros) y/o restos de carácter paleontológico, se dé oportuno aviso al Consejo de Monumentos Nacionales (CMN) de manera de proceder y evaluar la importancia de los hallazgos, con el objeto de dar cumplimiento con la Ley de Monumentos Nacionales N° 17.288.

Además, se implementará un monitoreo arqueológico permanente, realizado por un arqueólogo/a(s) y/o licenciado/a(s) en arqueología, por cada frente de trabajo, durante las obras de escarpe del terreno y en todas las actividades que consideren cualquier tipo de remoción de la superficie y excavación sub-superficial en el área del Proyecto.

Por lo tanto, en función lo anterior, en la Tabla 11.1.7 de este informe consolidado se presenta el Compromiso Ambiental Voluntario (CAV): Monitoreo arqueológico permanente, para acreditar que el Proyecto no generará efectos, características y/o circunstancias señaladas en el Artículo 10 del Reglamento del SEIA.

Dicho CAV se ejecutará en la Fase de Construcción, con el objetivo de implementar un monitoreo arqueológico permanente, realizado por un arqueólogo/a(s) y/o licenciado/a(s) en arqueología, por cada frente de trabajo, durante las obras de escarpe del terreno y en todas las actividades que consideren cualquier tipo de remoción de la superficie y excavación sub-superficial en el área del Proyecto.

Además, se efectuarán charlas de inducción -por un/a arqueólogo/a o licenciado/a en arqueología a cargo del monitoreo- a las/los trabajadores del Proyecto sobre el componente arqueológico que se podría encontrar en el área, y los procedimientos a seguir en caso de hallazgo, antes del inicio de cada obra.

Lo anterior, dada la susceptibilidad arqueológica del área del Proyecto cercana a menos de 4 Km del Pucará Cerro La Compañía, y en consideración de la recomendación del informe arqueológico contenido en Anexo 2.12 de la DIA.

Se remitirá a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) el informe mensual de monitoreo elaborado por el/la arqueólogo/a, en un plazo máximo de 15 días hábiles luego de terminado el mes, el que deberá incluir los siguientes antecedentes:

a. Descripción de las actividades en todos los frentes de excavación del mes, con fecha.



	b. Descripción de matriz y materialidad encontrada (con profundidad) en cada obra de excavación. c. Plan mensual de trabajo de la constructora donde se especifique en libro de obras los días monitoreados por el/la arqueólogo/a. d. Planos y fotos (de alta resolución) de los distintos frentes de excavación y sus diferentes etapas de avances. e. Contenidos de las charlas de inducción efectuadas y la constancia de asistentes con la firma de cada trabajador/a. f. De evidenciarse restos arqueológicos, incorporar: f.1. Ficha de registro arqueológico con fotografías panorámicas y específicas de los hallazgos (en alta resolución). f.2. Descripción detallada del estado de conservación y si hubiera afectación por las obras del Proyecto. f.3. Medidas de protección y/o conservación, implementadas. f.4. Constancia de aviso del hallazgo al CMN, de acuerdo con lo establecido en el art. 26 de la Ley 17.288 de Monumentos Nacionales. f.5. Planilla de registro de sitios arqueológicos (en formato Excel), siguiendo los criterios definidos en el Instructivo Registro de Sitios, ambos disponibles en: https://www.monumentos.gob.cl/servicios/formularios-protocolos/planilla-registro-sitios-arqueologicos. g. Efectuar el seguimiento del estado de conservación de las medidas de prevención a implementar si corresponden (cercado, señaléticas, entre otras). h. El informe final de monitoreo debe dar cuenta de las actividades realizadas, y de haberse detectado sitios arqueológicos, incluir la información de rescate correspondiente. En estos casos se incluirá una revisión bibliográfica de la zona, el análisis (por tipo de materialidad) y la conservación de todos los materiales arqueológicos que se encuentren motivo de esta actividad. Se recuerda que para los rescates de hallazgos no previstos que aparezcan durante el monitoreo o en otra instancia, se deberá solicitar el permiso de intervención arqueológica, según el Artículo 7° del Reglamento de Excavación, establecida en la Ley 17.288 de Monumentos Nacionales. i. De recuperarse materiales arqueológicos, la propuesta de destinación definitiva de dichos bienes deberá ser indicada al momento de entregar el informe final del monitoreo, e incluir un documento oficial de la institución museográfica aceptando la eventual destinación. Asimismo, se deben solventar los gastos de análisis, conservación y embalaje de las piezas, así como su
--	--



	traslado a la entidad receptora. Los indicadores que acrediten la ejecución del CAV serán los siguientes: - Registro de envío de informe mensual de monitoreo a SMA. - Registro de charlas arqueológicas. - Registro de curriculum vitae y título o licenciatura de arqueólogo/a(s) y/o licenciado/a(s) en arqueología. - Registros de gestión requerida en caso de hallazgo. En relación con los monumentos históricos declarados en las comunas del área de estudio son tres, y estos se ubican fuera del área de influencia del Proyecto. <table><tr><th>Comuna</th><th>Nombre</th><th>Distancia con Proyecto</th><th>Categoría</th></tr><tr><td>Codegua</td><td>Iglesia de nuestra señora de la Merced de Codegua</td><td>7,6 km</td><td>Monumento histórico</td></tr><tr><td>Graneros</td><td>Pucará del Cerro La Compañía</td><td>3,7 km</td><td>Monumento histórico</td></tr><tr><td>Graneros</td><td>Casa Hodgkinson</td><td>5,3 km</td><td>Monumento histórico</td></tr></table> Fuente: Tabla 30. Monumentos Históricos comunales Graneros y Codegua, del Anexo 2.7 “Estudio Medio Humano” de la DIA.	Comuna	Nombre	Distancia con Proyecto	Categoría	Codegua	Iglesia de nuestra señora de la Merced de Codegua	7,6 km	Monumento histórico	Graneros	Pucará del Cerro La Compañía	3,7 km	Monumento histórico	Graneros	Casa Hodgkinson	5,3 km	Monumento histórico
Comuna	Nombre	Distancia con Proyecto	Categoría														
Codegua	Iglesia de nuestra señora de la Merced de Codegua	7,6 km	Monumento histórico														
Graneros	Pucará del Cerro La Compañía	3,7 km	Monumento histórico														
Graneros	Casa Hodgkinson	5,3 km	Monumento histórico														
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 singularidad, pertenecen al patrimonio cultural, incluido el patrimonio cultural indígena.	En el predio de emplazamiento del plantel avícola no existen construcciones que, por sus características constructivas, por su antigüedad, por su valor científico, por su contexto histórico o por su singularidad, pertenezcan al patrimonio cultural, ni se practican manifestaciones propias de la cultura o folclore de algún pueblo, comunidad o grupo humano. Lo anterior, fundado en la información contenida en el Anexo 2.7. “Estudio Medio Humano” de la DIA, y en el Anexo 3 “Anexos Medio Humano” de la Adenda.																
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 actividad, considerando especialmente a los grupos humanos indígenas.	Al interior del área de influencia no se identificaron grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas que conformasen comunidades y/o asociaciones indígenas, asimismo no se identificó la existencia de sitios de significación o de cualquier otro uso tradicional, espiritual y/o cultural al interior del área del proyecto o en sus proximidades. En función de los antecedentes expuestos, se descarta cualquier 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. A continuación, se detallan actividades y lugares de significación cultural para las comunas de Graneros y Codegua. El Proyecto en ningún caso pretenden la alteración o interrupción de estas, dado que el predio en donde se emplazará el Proyecto corresponde a un terreno privado de uso agrícola.																



En ambas comunas se desarrollan variadas actividades culturales, descritas en la siguiente tabla.

Comuna	Actividades y sitios de significación cultural	Descripción
Graneros	Viña Casa Porta	En 1997, viñedos y bodegas Corpora adquirió la empresa, cambiándole al nombre a Viña Porta y centrándose en el "terroir" del cual provenía cada cepa. Actualmente, cuenta con viñedos en los seis valles más importantes de Chile: Aconcagua, Maipo, Rapel, Casablanca, Curicó y Biobío, asegurando de esa forma identidad para cada una de las variedades con las que cuenta, entre ellas, cabernet sauvignon, merlot, syrah, carmenere, sauvignon blanc, cabernet franc y pinot noir. Ofrece tours guiados a sus bodegas y degustaciones (Servicio Nacional de Turismo, 2012).
Graneros	Casa Hodgkinson	Declarada Monumento Histórico D.S. 521 del 17/04/1990. Se trata de una construcción de dos pisos, con balcón hacia la calle. En el piso superior se encuentra una estructura de albañilería de ladrillos con entresijos y techumbre de madera de pino oregón. Fue construida por el inglés Gilberto Hodgkinson en 1884. La municipalidad de Graneros se hizo cargo de la casa más tarde, transformándola, ampliándola e interviniéndola en algunos sectores en el primer piso (Servicio Nacional de Turismo, 2012).
Graneros	La Compañía	Concentra la mayor parte de los atractivos turísticos a nivel comunal. Entre ellos, el molino antiguo, la avenida La Compañía, los restos de la antigua hacienda La Compañía, de la cual sólo se mantiene la iglesia y algunas construcciones que formaban uno de los patios y el pucará ubicado en el cerro Grande Molino, el que es Monumento Histórico (Municipalidad de Graneros, 2021).
Graneros	Fiesta Inmaculada Concepción de la Compañía de Graneros	Cada 8 de diciembre, las calles que circundan al santuario se transforman en enormes columnas de fieles que, provenientes de distintas zonas del país, se dirigen hasta el templo a rendirle tributo a la Virgen en el día de la Inmaculada Concepción. Se celebran misas, se confiesa, se pagan mandas y se venera a la madre de Dios. Todo esto hace que el Santuario de La Compañía sea conocido como un lugar habitual de peregrinación.
Codegua	Iglesia nuestra señora de la Merced de Codegua	Declarada Monumento Histórico D.32 del 27/01/2009. Fundada en 1824, la construcción del templo parroquial data del año 1856, siendo párroco el reverendo padre Jerónimo Durán (sepultado en el templo parroquial) (Servicio Nacional de Turismo, 2012).
Codegua	Monasterio Trapense Santa María de Miraflores	Comunidad fundada en La Dehesa (Lo Barnechea, región Metropolitana) en 1960, por los monjes de la abadía de San José, ubicada en Spencer, Massachusetts, Estados Unidos. Luego, el 8 de septiembre de 1986 fue trasladado a Miraflores (Codegua, región de O'Higgins), a un predio agrícola ubicado en los faldeos precordilleranos de "Tunca", al nororiente de Rancagua. En los últimos años, el número de miembros de la comunidad de Miraflores se ha mantenido en alrededor de 20 personas, de ellos 6 son estadounidenses y los demás son de origen chileno, español y venezolano. Hay 7 sacerdotes en la comunidad. Existe también el Monasterio Santa María de Chada perteneciente a la Orden Cisterciense.
Comuna	Actividades y sitios de significación cultural	Descripción
Codegua	Pukará del cerro de La Compañía	Declarado Monumento Histórico D.S. 1191 del 11/03/1992. En medio de la depresión intermedia de Chile Central se alza este cerro-isla. Las poblaciones indígenas aprovecharon esta fisonomía del cerro y la reforzaron con muros defensivos a distintas alturas. Es en esta área donde se encuentra el mayor número de estructuras arquitectónicas. Por la falda sur, donde se encuentra uno de los senderos de acceso, el perfil del cerro hace un descanso, produciéndose un espacio más o menos plano en el cual también se construyeron estructuras. Los grupos que intervinieron en el proceso de expansión y establecimiento en el área del Cachapoal corresponden a elementos intrusivos inca-diauitas del Norte Chico e inca.
Codegua	Fiesta patronal de la Virgen de la Merced	Se celebra el 24 de septiembre. Los primeros días del mes, sale de la parroquia una pequeña imagen de la Virgen de la Merced, a recorrer los 15 sectores que forman parte de la parroquia, culminando con una misa chilena.
Codegua	Feria campesina	Se lleva a cabo en la última semana de octubre en la plaza parroquial y es organizada por la Ilustre Municipalidad de Codegua. En esta feria, participan artesanos, talabarteros y productos de gastronomía típica.
Codegua	Encuentro nacional de poetas populares y payadores	Se realiza en el mes de marzo y es una de las principales asambleas de la poesía popular y el canto tradicional en Chile. Poetas, cantores y payadores de distintas regiones del país concurren a este evento, uno de los cuatro más importantes a nivel nacional.
Codegua	Fiesta del cuasimodo	La fiesta del Cuasimodo tiene por objetivo llevar la comunión a aquellas personas que poseen dificultad de movilidad, participando la comunidad y sacerdotes.

Fuente: Tabla 29. Actividades culturales y sitios de significación



	cultural, del Anexo 2.7 “Estudio Medio Humano” de la DIA. En relación con los monumentos históricos declarados en las comunas del área de estudio son tres, y estos se ubican fuera del área de influencia del Proyecto. <table><tr><th>Comuna</th><th>Nombre</th><th>Distancia con Proyecto</th><th>Categoría</th></tr><tr><td>Codegua</td><td>Iglesia de nuestra señora de la Merced de Codegua</td><td>7,6 km</td><td>Monumento histórico</td></tr><tr><td>Graneros</td><td>Pucará del Cerro La Compañía</td><td>3,7 km</td><td>Monumento histórico</td></tr><tr><td>Graneros</td><td>Casa Hodgkinson</td><td>5,3 km</td><td>Monumento histórico</td></tr></table> Fuente: Tabla 30. Monumentos Históricos comunales Graneros y Codegua, del Anexo 2.7 “Estudio Medio Humano” de la DIA.	Comuna	Nombre	Distancia con Proyecto	Categoría	Codegua	Iglesia de nuestra señora de la Merced de Codegua	7,6 km	Monumento histórico	Graneros	Pucará del Cerro La Compañía	3,7 km	Monumento histórico	Graneros	Casa Hodgkinson	5,3 km	Monumento histórico
Comuna	Nombre	Distancia con Proyecto	Categoría														
Codegua	Iglesia de nuestra señora de la Merced de Codegua	7,6 km	Monumento histórico														
Graneros	Pucará del Cerro La Compañía	3,7 km	Monumento histórico														
Graneros	Casa Hodgkinson	5,3 km	Monumento histórico														

7 OTRAS CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS O CRITERIOS RELEVANTES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN

No se utilizaron consideraciones metodológicas o criterios relevantes durante el proceso de evaluación de impacto ambiental de la DIA del proyecto “Planta de tratamiento de aguas servidas, sector la compañía - Reingreso”.

8 MEDIDAS RELEVANTES DE LOS PLANES DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS

8.1. Plan de prevención de Contingencias

Las medidas o acciones relevantes del plan de prevención de contingencias son las siguientes:

8.1.1 Riesgo: Accidentes personales.

Riesgo	Accidentes personales
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción y Operación
Emplazamiento, Parte, obra o acción asociada	Toda el área del proyecto
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	El personal de faenas deberá operar equipos sólo si está autorizado y si cuenta con la capacitación y experiencia para hacerlo. Se deberán inspeccionar los equipos y herramientas al comienzo de cada turno, completando una ficha que indique el estado en que se recibieron y se informará de cualquier anomalía detectada para proceder a su reparación o reemplazo. No se operarán los equipos más allá de sus capacidades o de las capacidades personales del operador. Los equipos y maquinarias se someterán a mantenciones periódicas, a través de un calendario de mantenciones planificado de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y al uso de ellos. Se deberá usar en forma obligatoria los elementos de protección personal (EPP) que establecen las normas de seguridad. No podrán operar los equipos y maquinarias, las personas que no cuenten con todos sus EPP.



	La carga de combustibles a maquinarias y equipos se realizará en un área debidamente señalizada y habilitada para ello, de modo que cumpla con las condiciones de seguridad exigidas por el Decreto N° 160/08 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. Las áreas de carga y descarga de combustibles y almacenamiento de sustancias peligrosas, serán inspeccionadas visualmente de forma constante por un equipo encargado, de modo de detectar con prontitud eventuales condiciones inusuales de estas. Una vez inspeccionadas las áreas de carga y descarga de combustibles, se realizarán procedimientos de reportes y registros. Los vehículos encargados del transporte y abastecimiento de combustibles deberán contar con las condiciones técnicas necesarias para asegurar la correcta carga y manipulación, cumpliendo las disposiciones de la reglamentación chilena, en particular el D.S. N°160/08 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. En cada jornada de trabajo se inspeccionarán el estado de los equipos y maquinarias utilizados, para evitar la ocurrencia de algún accidente (D.S. N°594/99 del Ministerio de Salud). Se instalará la señalética adecuada en los sitios de faenas para impedir caídas en sectores de excavaciones.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrá señalética del uso de EPP en los diferentes frentes de trabajo Se llevará un registro de las capacitaciones que se realicen en obra Se mantendrá registro de las mantenciones de las maquinarias en obra
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	Todo accidente deberá ser informado por el trabajador en forma inmediata a su jefe directo. Asimismo, todo el personal que detecte o presencie un accidente, deberá mantener la calma y comunicar en forma inmediata, vía radial o solicitando a un segundo testigo, al supervisor directo, indicando: - Lugar del accidente. - Cantidad de lesionados. - Tipo de lesiones. - Nombre y cargo. El supervisor de faenas coordinará las comunicaciones necesarias para la emergencia, dependiendo de la gravedad de las lesiones. El accidentado recibirá atención primaria del prevencionista de riesgos, o de quien esté debidamente capacitado y asignado para tales fines. Si la lesión es menor, el accidentado será atendido con botiquín de primeros auxilios. Si la gravedad de la lesión requiere de atención médica, el accidentado deberá ser trasladado a la posta u hospital más cercano, o donde la mutual lo determine. En caso de caídas o golpes que afecten la cabeza y/o columna, queda estrictamente prohibido mover al accidentado hasta que reciba ayuda del prevencionista de riesgos (o la persona con capacitación en primeros auxilios); sólo se moverá si existe una condición de riesgo para su vida.



	Se deberá dejar registro del accidente en un formulario previamente definido. El accidentado tendrá un plazo máximo de 24 horas para realizar su denuncia, pasado este plazo se entenderá como no ocurrido en la obra. En caso de sufrir un accidente de trabajo en el trayecto, será responsabilidad del trabajador reunir los antecedentes necesarios para que este sea considerado de trayecto: - Denuncia de carabineros. - Comprobante de atención en Posta, Hospital, entre otros. - Presentación de testigos. - Se tomarán medidas en contra de las personas que incurran en las siguientes faltas: - Utilizar los equipos de rescate para fines distintos para los que fueron diseñados. - Dar falsas alarmas.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada.	Anexo 4 “Ficha resumen” de la Adenda Complementaria.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan u otros organismos	Se informará a la SMA dentro de las 24 horas de ocurrido el accidente, a través del módulo de avisos de contingencias e incidentes.

8.1.2 Riesgo: Accidentes vehiculares

Riesgo	Accidentes vehiculares.
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción y Operación.
Emplazamiento, Parte, obra o acción asociada	Toda el área del proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Se contratará personal adecuado, autorizado y debidamente calificado para la conducción y manejo de vehículos involucrados en el Proyecto. Se exigirán documentos legales al día (licencia de conducir y hoja de vida del conductor). Los vehículos transitarán solamente en áreas y vías designadas para ello. En todas las vías utilizadas tanto caminos públicos como caminos del Proyecto se procurará el cumplimiento estricto de las reglamentaciones de seguridad de tránsito aplicables, por ejemplo, uso de los cinturones de seguridad, permisos de circulación, revisión técnica y seguros obligatorios al día. Los desplazamientos de vehículos por los accesos al área del Proyecto se harán con estricto apego a las normas de tránsito vigentes para dichas rutas, considerando los límites máximos de velocidad, los pesos máximos de los vehículos, y el uso de camiones adecuados para evitar el derrame de materiales de insumo durante el transporte. Asimismo, todos los vehículos utilizados durante el transporte de personas y equipamiento deberán respetar las condiciones de operación establecidas por el fabricante, encontrarse en buenas condiciones y cumplir con las normas y regulaciones chilenas vigentes.



	Dentro de las instalaciones de faena, y en todas las zonas donde se realicen trabajos, se establecerán las señalizaciones necesarias para demarcar las distintas áreas: oficinas, comedores, estacionamiento, tránsito de maquinaria y peatones, vehículos de transporte pesados y vehículos menores, áreas de carga y descarga de insumos y combustibles, almacenamiento de insumos y residuos, evitando de esta forma la ocurrencia de situaciones riesgosas derivadas del movimiento de vehículos. En las áreas destinadas a estacionamiento, todos los vehículos se colocarán aculados. En caso de no existir un espacio destinado para estacionar en algunas zonas durante las faenas de construcción, los vehículos se colocarán de manera tal de no obstruir el camino ni las labores en la faena, y donde exista buena visibilidad para que el conductor realice las maniobras de estacionamiento y salida.
Forma de control y seguimiento	Se instalará señalética vial en la fase de construcción y se mantendrá. Se llevará un registro de las capacitaciones de seguridad vial realizadas. Se mantendrá un registro de las licencias de conducir de los conductores que formen parte del transporte del proyecto.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	Los accidentes vehiculares pueden clasificarse en 3 distintos grados, dependiendo de su gravedad, los cuales se describen a continuación: - Grado 1 (G.1): Accidentes leves que son solucionables por el chofer dentro de la jornada de trabajo. - Grado 2 (G.2): Accidentes de mayor gravedad, que requieren de ayuda médica adicional. - Grado 3 (G.3): Accidentes graves que requieren de la cooperación de Carabineros, Bomberos y/o Brigada de rescate (atropello, colisión, con heridos, choque, volcamiento, otros). Procedimiento: Todo accidente vehicular debe ser informado por el trabajador en forma inmediata a su jefe directo. En caso de accidente G.1 debe cumplirse con lo establecido en la ley de tránsito en cuanto a estacionamiento y señalización – en ningún caso se debe dejar el vehículo abandonado-, dando aviso inmediato vía frecuencia radial al supervisor directo. En caso de accidente G.2, se debe colocar una barrera u obstáculos de emergencia a 20 metros de distancia del vehículo, dar aviso inmediato al supervisor directo, quien coordinara el envío oportuno de personal mecánico adicional. En caso de accidente G.3, se dirigirá a los accidentados al centro de urgencia más cercano y se informará inmediatamente al supervisor directo, indicando: - Lugar del accidente. - Cantidad de lesionados. - Tipo de lesiones. - Nombre y cargo.



	En caso de accidentes con resultados fatales se debe llamar a Carabineros, Dirección de Vialidad, regional o provincial según corresponda, tomando en cuenta no alterar el sitio del suceso. Por último, se deberá registrar el accidente en un formulario previamente definido.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada.	Anexo 4 “Ficha resumen” de la Adenda Complementaria.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan u otros organismos	Se informará a la SMA dentro de las 24 horas de ocurrido el accidente, a través del módulo de avisos de contingencias e incidentes. Se informará a la Oficina Provincial de Cachapoal de Vialidad ante eventuales accidentes que se desarrollen en cualquier camino público.

8.1.3 Riesgo: Incendio

Riesgo	Incendio
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción y Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes, obras y acciones involucradas en el Proyecto en su fase de Construcción y Operación.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia.	- Se prohíbe encender fuego al interior de la Planta o las obras de construcción y Operación, sin autorización. - Mantener el orden y aseo en todos los lugares de trabajo. - Mantener los extintores en buenas condiciones, con su fecha de caducidad controlada. - Mantener claramente señalados los equipos contra incendios, con sus accesos despejados y libres de obstáculos. - Los trabajadores deben estar instruidos en el empleo y uso de extintores, además de conocer la distribución espacial de éstos. - Mantener señalizadas y despejadas las vías de evacuación y que todos los trabajadores conozcan las zonas de seguridad. - Capacitar a los trabajadores sobre las medidas de prevención y control de incendios.
Forma de control y seguimiento	- Capacitación en uso de extintores. - Conocimiento de ubicación de las llaves de gas, agua y panel de control eléctrico de las distintas áreas de la empresa. - Conocimiento de los teléfonos de emergencia: bomberos, carabineros y ambulancia. - Mantención de extintores y renovación de los mismos ante caducidad y/o desperfecto técnico irreparable. - Realización de simulacros de incendio (fase operación), con el fin de instruir al personal sobre acciones a tomar, conocer vías de evacuación y toma de conocimientos de los procedimientos a seguir.



Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 4 “Ficha resumen” de la Adenda Complementaria.
--	--

8.1.4 Riesgo: Sismos

Riesgo	Sismos
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción y Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes, obras y acciones involucradas en la fase de Construcción y Operación del Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	▪ Mantener limpias y despejadas las áreas de trabajo. ▪ Conservar despejadas las vías de evacuación.
Forma de control y seguimiento	▪ Verificar constantemente que el sistema de alarma y comunicación de la empresa funciona correctamente. ▪ Conocimiento de ubicación de las llaves de gas, agua y panel de control eléctrico de las distintas áreas de la empresa. ▪ Constante mantención y/o despeje de las vías de evacuación. ▪ Realizar simulacros de evacuación periódico (fase operación), con el fin de instruir a las personas sobre las medidas a tomar y determinar la efectividad de las medidas de contingencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 4 “Ficha resumen” de la Adenda Complementaria.

8.1.5 Riesgo: Eventos meteorológicos extremos

Riesgo	Lluvias tormentosas y/o fenómenos meteorológicos de magnitud.
Fase del proyecto a la que aplica	Operación.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Sistema de tratamiento de aguas servidas.
Acciones o medidas a implementar para prevenir a contingencia	▪ Dentro de los fenómenos meteorológicos extremos se encuentra la ocurrencia de lluvias intensas, granizos, inundaciones, Vientos fuertes y tormentas eléctricas. ▪ Evaluar condición de la PTAS. ▪ Suspender o reducir las aguas servidas en coordinación con la ilustre municipalidad. ▪ Se evaluará la condición del estanque homogenizador. Las áreas del Proyecto que podrían verse afectadas por este riesgo, se configuran por las instalaciones dentro del área de emplazamiento del proyecto de Biofiltro (cerco perimetral), camino de acceso, y línea y punto de descarga.



	
Forma de control y seguimiento	Se establecerá una planilla de control para el seguimiento, revisión periódica y mantenimiento de los equipos que componen el sistema de tratamiento, y estanque de acumulación, la cual contará con: Día y Fecha, Encargado del seguimiento, Observaciones, Firma al finalizar la inspección.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 4 “Ficha resumen” de la Adenda Complementaria.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	La vía de comunicación será a través de la página web de la SMA, a través del módulo de avisos, contingencias e incidentes del Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental. El titular tendrá presente e incluirá lo establecido en la Resolución N° 885/2016 que establece “Normas de carácter general sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes a través del Sistema de Seguimiento Ambiental” y la Resolución N°1610/2018 que “Dicta instrucción de carácter general sobre deberes de actualización de Planes de Prevención de Contingencias y Planes de Emergencias, y remisión de antecedentes de competencia de la Superintendencia del Medio Ambiente, a través del sistema RCA”.

8.1.6 Riesgo: Riesgo ante Cambio Climático



Riesgo	Riesgo ante Cambio Climático
Fase del proyecto a la que aplica	Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Efluente del Sistema de tratamiento de aguas servidas
Acciones o medidas a implementar para prevenir a contingencia	Se puede apreciar que las singularidades que se detectaron son principalmente enfocadas al recurso Hídrico, debido al riesgo de sequías hidrológicas en el sector y a los efluentes que serán vertidos durante el periodo de operación de la planta de tratamiento de aguas servidas, por lo tanto: • Será necesario estar en continuo monitoreo de las diferentes variables del estero. Por lo tanto, Se dispondrá de una cámara de monitoreo ejecutada según especificaciones del mandante en albañilería, con una profundidad que permita la toma de muestras en la misma, pero procurando que no se produzca estancamiento del efluente tratado. La frecuencia de monitoreo y el número de muestras será aquella señalada en el D.S. N° 90/00, en su numeral 6.3.1 y 6.3.2, respectivamente, de acuerdo a cada etapa del proyecto. Los parámetros a considerar son aquellos enunciados en la Tabla 5 del mencionado cuerpo normativo. La frecuencia de este monitoreo será aquella establecida en el D.S. N° 90. • Será necesario monitorear la evolución del caudal del estero debido al cambio climático, para tomar medidas según la situación lo amerite, debido a que una disminución del caudal base puede afectar negativamente la calidad del agua del estero. De todas maneras cabe señalar que si bien El proyecto genera residuos efluentes al estero Leonera, dichos residuos no tienen un efecto significativo en la calidad ni en los ecosistemas del estero, por el contrario, ayudará a bajar la carga de contaminante orgánicos del estero debido a que la población tendrá la posibilidad de tratar primeramente los efluentes domiciliarios, antes de verterlos al cuerpo de agua.
Forma de control y seguimiento	• Monitoreo de la calidad del efluente, el cual se efectuará previo a su descarga, a la salida de la última cámara de la PTAS, después de la cámara de contacto. • La frecuencia de monitoreo y el número de muestras será aquella señalada en el D.S. N° 90/2000, en su numeral 6.3.1 y 6.3.2, respectivamente, de acuerdo a cada etapa del proyecto. Los parámetros a considerar son aquellos enunciados en la Tabla 5 del mencionado cuerpo normativo. La frecuencia de este monitoreo será aquella establecida en el D.S. N° 90/2000. • Se enviará un reporte a la SMA con los resultados obtenidos. • Se establecerá una planilla de control para el seguimiento, revisión periódica del Caudal del Estero, con Día y Fecha, Encargado del seguimiento, Observaciones, Firma al finalizar la inspección.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 4 “Ficha resumen” de la Adenda Complementaria.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	La vía de comunicación será a través de la página web de la SMA, a través del módulo de avisos, contingencias e incidentes del Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental.



	El titular tendrá presente e incluirá lo establecido en la Resolución N° 885/2016 que establece “Normas de carácter general sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes a través del Sistema de Seguimiento Ambiental” y la Resolución N°1610/2018 que “Dicta instrucción de carácter general sobre deberes de actualización de Planes de Prevención de Contingencias y Planes de Emergencias, y remisión de antecedentes de competencia de la Superintendencia del Medio Ambiente, a través del sistema RCA”.
--	---

8.1.7 Riesgo: Derrame de Sustancias y/o Residuos Peligrosos.

Riesgo	Derrame Suspel y/o Respel
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción y Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes, obras y acciones involucradas en la Construcción y Operación del proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	▪ Capacitación a trabajadores sobre prevención de derrames y forma de actuar en caso de ocurrencia. ▪ Mantener residuos peligrosos, sustancias químicas y/o productos almacenados en el sitio habilitado para dicho propósito, el cual cuenta con protección para el suelo, sistema de contención de derrames, protección contra la radiación solar y lluvia, entre otros. ▪ Toda sustancia o producto con potencial de derrame, que no se esté utilizando, se debe mantener con tapapuesta. ▪ Todo recipiente que almacene residuos o sustancias peligrosas se debe rotular de acuerdo al contenido del mismo. ▪ Mantener a la vista y disposición de todos los trabajadores las hojas de seguridad de cada uno de los productos almacenados.
Forma de control y seguimiento	▪ Verificar constantemente que el sistema de alarma y comunicación de la empresa funcione correctamente. ▪ Constante mantención de las redes colectoras (fase operación). ▪ Revisión de vías de circulación de personal, ya sea a pie o vehículo motorizado, y que transporte sustancias con potencial de derrame. ▪ Realización periódica de simulacros de emergencias (fase operación), con el fin de instruir a las personas sobre el cómo actuar frente a episodios de derrame, y determinar la efectividad de las medidas de emergencia implementadas.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 4 “Ficha resumen” de la Adenda Complementaria.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan.	La vía de comunicación será a través de la página web de la SMA, a través del módulo de avisos, contingencias e incidentes del Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental.

8.1.8 Riesgo: Derrame de Residuos Domiciliarios, No peligrosos y Humus

Riesgo	Derrame Residuos Domiciliarios, No peligrosos y Humus
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción y Operación



Riesgo	Derrame Residuos Domiciliarios, No peligrosos y Humus
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes, obras y acciones involucradas en el almacenamiento de residuos domiciliarios, no peligrosos y humus.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	▪ Capacitación a trabajadores sobre prevención de derrames de residuos y forma de actuar en caso de ocurrencia. ▪ Mantener residuos domiciliarios y residuos no peligrosos en los sitios habilitados para dichos propósitos, los cuales cuentan con suelo estabilizado, contenedores, delimitación, señalización y sistema de extintores según corresponda. ▪ Todo contenedor que no se esté utilizando, se debe mantener con tapa puesta según corresponda. ▪ Todo recipiente que almacene residuos domiciliarios o no peligrosos se debe rotular de acuerdo al contenido del mismo. ▪ Mantener a disposición física o digital, la ubicación de cada uno de las áreas de acopio de residuos domiciliarios y no peligrosos. ▪ Además se solicitará verificador de cumplimiento, certificado y/o similar al destinatario autorizado, que constate que dichos residuos no contengan sustancias o residuos peligrosos, que puedan causar un detrimento en la calidad de la napa por lixiviación o lavado de suelo en el sitio de disposición final, manteniendo un registro a fin de comprobar que los materiales y sus lixiviados no causen un menoscabo del recurso hídrico. ▪ Asimismo, el indicador de cumplimiento para estos efectos será contar con Autorización Sanitaria para cada bodega de almacenamiento de residuos, para lo cual se solicita el PAS del Artículo 140 y 142 del Reglamento del SEIA, así como sus autorizaciones sectoriales. Adicionalmente, el Titular mantendrá un registro interno de las actividades de retiro y deposición final en sitio autorizado de los residuos generados por el Proyecto, y de las declaraciones en el RETC, según corresponda. Por lo tanto, se obtendrá la autorización de funcionamiento en la SEREMI de Salud regional para el almacenamiento de residuos no peligrosos (PAS 140), almacenamiento de residuos peligrosos (PAS 142) y de la planta de tratamiento de aguas servidas (PAS 138).
Forma de control y seguimiento	▪ Registro de Capacitación a trabajadores. ▪ Registro visual de suelo estabilizado, contenedores, delimitación, señalización y sistema de extintores según corresponda. ▪ Registro visual in situ de contenedores con tapa según corresponda. ▪ Recipientes rotulados de acuerdo al contenido. ▪ Registro físico o digital, de la ubicación de cada uno de las áreas de acopio de residuos domiciliarios y no peligrosos.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 4 “Ficha resumen” de la Adenda Complementaria.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan.	La vía de comunicación será a través de la página web de la SMA, a través del módulo de avisos, contingencias e incidentes del Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental.

8.1.9 Riesgo: Atropello de fauna

Contingencia: Atropello de fauna	
Riesgo	Atropello de fauna



Fase del proyecto a la que aplica	Construcción y operación
Emplazamiento, Parte, obra o acción asociada	Circuitos de circulación interna y caminos de acceso
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	• Estricto control de velocidad en general para todos los vehículos del Proyecto, informando a todo el personal directo del proyecto, así como también a empresas contratistas los límites de velocidad de conducción permisibles, tanto en caminos internos como externos. • Se confeccionarán e instalarán letreros informativos sobre el cruce de fauna en los tramos correspondientes
Forma de control y seguimiento	• Se realizarán una inspección de la señalética de restricción de velocidad, señalización de áreas de cruce de fauna • Se llevará registro de las capacitaciones a los trabajadores en cuanto a este tipo de contingencias
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	Se realizará un procedimiento de rescate con las siguientes etapas: Identificación y aviso: • Avistamiento e identificación del individuo • Aviso a través del canal radial de comunicación con brigada de emergencia • Dar aviso inmediato al SAG Regional Esta etapa consta de una evaluación primaria que el trabajador debe hacer del animal, para ver si se encuentra con algún tipo de incapacidad de moverse por sus propios medios. Donde el trabajador de hacerse la siguiente pregunta: <i>¿El animal puede moverse sin problemas?</i>, si la respuesta es SI, no aplica este procedimiento y el animal deberá ser ahuyentado del área. En caso contrario, el animal deberá ser rescatado y por ello aplicar el presente procedimiento. Se deberá dar aviso al departamento de medio ambiente y seguridad (DMAS) antes de proceder con la siguiente fase. Debe seguir con la fase de salvataje con el objetivo que el animal no pueda dañarse por el estrés que genera la situación de herida o atropello. Animales con algún tipo de lesión evidente dentro de las zonas del proyecto Planta de tratamiento de aguas servidas, sector la compañía. • Acercarse lentamente al animal, y verificar si está vivo o muerto, prestando atención a indicios de vida como movimientos de cuerpo, respiración, etc. • Si el animal está muerto, sera informado al encargado del departamento de DMAS, manipulándolo utilizando guantes de neopreno, y colocándolo dentro



	de una bolsa de plástico y notifique al departamento de DMAS la hora y el lugar donde fue encontrado. El encargado del Departamento será quien deberá emitir el informe al SAG y en conjunto decidir el destino del animal muerto. • Si el animal está vivo, deberá asegurar un mínimo de perturbación, para evitar que se estrese. NO grite, NO corra, NO realice movimientos bruscos con el cuerpo, ni con ningún otro elemento. Rehabilitación y liberación Esta etapa será realizada en las instalaciones y es de responsabilidad del Centro de Rescate determinado por SAG, donde se rehabilitará el espécimen hasta que esté en condiciones para su liberación, proceso que deberá ser de responsabilidad de la empresa. Cosas que NO se debe hacer. • No alimente al animal. • No lo sostenga de las zonas lesionadas. • No le introduzca agua a la fuerza. • No lo moje para mantenerlo húmedo.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada.	Anexo 4 “Ficha resumen” de la Adenda Complementaria.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan u otros organismos	Se informará a la SMA dentro de las 24 horas de ocurrido el accidente, a través del módulo de avisos de contingencias e incidentes

8.1.10. Riesgo: Cortes de energía eléctrica.

Riesgo	Cortes de energía eléctrica: manejo y gestión de las aguas que se encuentran en la conducción y en las unidades que componen el sistema de tratamiento.
Fase del proyecto a la que aplica	Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Sistema de tratamiento de aguas servidas
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	▪ Revisar las condiciones de funcionamiento del sistema eléctrico del Centro Productivo, y evaluar el origen del corte energía eléctrica. ▪ Demarcación de vías de circulación por el predio. ▪ El proyecto se conectará al sistema público de energía eléctrica mediante un empalme simple durante la fase de operación, por lo que no debieran generarse cortes eléctricos de mayor relevancia. No obstante, dado que el punto crítico sería únicamente la planta elevadora, toda la PTAS contará con grupo electrógeno de respaldo para casos de fallas eléctricas poder continuar funcionando.
Forma de control y seguimiento	▪ Se mantendrá un libro con registros de toda contingencia y/o emergencia ocurrida. ▪ Instalación de Grupo generador de respaldo



Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 4 “Ficha resumen” de la Adenda Complementaria.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan.	La vía de comunicación será a través de la página web de la SMA, a través del módulo de avisos, contingencias e incidentes del Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental.

8.1.11. Riesgo: Filtraciones en unidades del sistema de tratamiento

Riesgo	Filtraciones en unidades del sistema de tratamiento
Fase del proyecto a la que aplica	Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Sistema de Tratamiento de Aguas servidas.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	▪ Identificar la localización de las filtraciones o averías en el Sistema de Tratamiento y conducción. ▪ Reparar la falla. ▪ Suspender o reducir las aguas servidas en coordinación con la ilustre municipalidad.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrá un libro con registros de toda contingencia y/o emergencia ocurrida.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 4 “Ficha resumen” de la Adenda Complementaria.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan de Emergencia.	La vía de comunicación será a través de la página web de la SMA, a través del módulo de avisos, contingencias e incidentes del Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental. El titular tendrá presente e incluirá lo establecido en la Resolución N° 885/2016 que establece “Normas de carácter general sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes a través del Sistema de Seguimiento Ambiental” y la Resolución N°1610/2018 que “Dicta instrucción de carácter general sobre deberes de actualización de Planes de Prevención de Contingencias y Planes de Emergencias, y remisión de antecedentes de competencia de la Superintendencia del Medio Ambiente, a través del sistema RCA”.

8.1.12. Riesgo: Afloramiento de aguas

Riesgo	Afloramiento de aguas
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Excavaciones durante la Fase de Construcción



Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia.	- Se realizarán charlas a los trabajadores sobre las medidas a tomar en caso de un afloramiento de aguas subterráneas. - Durante la ejecución de las obras se verificará en terreno que se cumpla con las profundidades máximas de excavación establecidas. - Paralización de la actividad y aviso de inmediato al supervisor, en caso de percatarse de afloramiento de aguas subterráneas y/o intersección con la napa.
Forma de control y seguimiento	Construcción de obras descritas en punto anterior y llevar el registro correspondiente de los eventos.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 4 “Ficha resumen” de la Adenda Complementaria.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan.	La vía de comunicación será a través de la página web de la SMA, a través del módulo de avisos, contingencias e incidentes del Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental.

8.1.13. Riesgo: Agrietamiento, fisura, pérdida o colapso de obras o infraestructura.

Riesgo	Agrietamiento, fisura, pérdida o colapso de obras o infraestructura.
Fase del proyecto a la que aplica	Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Sistema de tratamiento aguas servidas
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	- Se chequearán anualmente obras e infraestructura asociada al sistema de tratamiento, - Verificación de estructura del estanque de acumulación, - Reparación de obras o infraestructura dañada.
Forma de control y seguimiento	Se establecerá una planilla de control para el seguimiento y revisión periódica de los equipos que componen el sistema de tratamiento la cual contará con: Día y Fecha, Encargado del seguimiento, Observaciones, Firma al finalizar la inspección.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 4 “Ficha resumen” de la Adenda Complementaria.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	La vía de comunicación será a través de la página web de la SMA, a través del módulo de avisos, contingencias e incidentes del Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental.

8.1.14. Riesgo: Derrame de aguas servidas

Riesgo	Derrame de aguas servidas
Fase del proyecto a la que aplica	Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes, obras y acciones involucradas en la Operación del proyecto de la PTAS
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Capacitación a trabajadores sobre prevención de derrames de aguas servidas, forma de actuar en caso de ocurrencia.



Forma de control y seguimiento	▪ Verificar constantemente que el sistema de alarma y comunicación de la empresa funcione correctamente. ▪ Constante mantención de las redes colectoras de aguas servidas (Fase de Operación). ▪ Realización periódica de simulacros de emergencias (Fase de Operación), con el fin de instruir a las personas sobre el cómo actuar frente a episodios de derrame, y determinar la efectividad de las medidas de emergencia implementadas.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 4 “Ficha resumen” de la Adenda Complementaria.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	La vía de comunicación será a través de la página web de la SMA, a través del módulo de avisos, contingencias e incidentes del Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental.

8.1.15. Riesgo: Generación de Vectores y malos olores.

Riesgo	Generación de Vectores y malos olores
Fase del proyecto a la que aplica	Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes, obras y acciones involucradas en la Operación de la PTAS.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	▪ Capacitación a trabajadores sobre prevención de vectores y malos olores y la forma de actuar en caso de ocurrencia. ▪ Control de vectores por medio de servicio externo autorizado. ▪ Establecimiento de Plan de Gestión de Olores (PGO). ▪ Mantención de las plantas de biofiltro según corresponda. ▪ Previo a la llegada de verano donde suben las temperaturas, se realizará fumigación para evitar proliferación de vectores, al mismo tiempo durante cada revisión semanal el operador realizará inspecciones visuales en las tomas de muestras para controles operaciones, verificando al mismo tiempo la inexistencia de insectos o larvas, lo cual genere una nueva fumigación, la cual de requerirse será aplicada con dos productos un insecticida y un larvicida, con dosis de ataque y mantención los cuales no alteran el normal funcionamiento del lecho. ▪ De acuerdo a lo estipulado en el Manual de Operaciones de la PTAS (Anexo 4.2 DIA): <i>“La posible proliferación de vectores en la planta será controlada de acuerdo al programa de limpieza y mantenimiento de las instalaciones. En caso de ocurrencia anormal, como medida de contingencia, se contempla un aseo inmediato del sector, y así eliminar la fuente de atracción de vectores. En caso necesario se procederá a la contratación extraordinaria de una empresa autorizada para los trabajos de control de</i>



	<i>plagas. En los casos anormales se lo requieran, se instalará una lona alrededor de todo el lecho biológico para mejor control y rapidez de fumigación”.</i>
Forma de control y seguimiento	▪ Registro de capacitaciones con el fin de instruir a las personas sobre el cómo actuar frente a episodios de malos olores. ▪ Registro de mantención del control de vectores. ▪ Registro y Aplicación del Plan de Gestión de Olores ▪ Registro de mantención de las plantas de biofiltro según corresponda. ▪ Verificación del sistema de alarma y comunicación de la empresa funcione correctamente.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 4 “Ficha resumen” de la Adenda Complementaria.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	La vía de comunicación será a través de la página web de la SMA, a través del módulo de avisos, contingencias e incidentes del Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental.

8.1.16. Riesgo: Desabastecimiento de Agua.

Riesgo	Desabastecimiento de Agua.
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción y Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes, obras y acciones involucradas en el abastecimiento de agua
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	<u>Fase de Construcción</u> ▪ Disposición de proveedor y/o servicio autorizado de agua potable y baños químicos. ▪ Contar con al menos una alternativa más de proveedor autorizado de agua potable y/o baños químicos en caso de corresponder. ▪ Capacitación a trabajadores sobre el riesgo de desabastecimiento de agua potable y baños químicos. ▪ Mantención de las instalaciones sanitarias según corresponda. <u>Fase de Operación</u> ▪ Mantención de equipos de abastecimiento de agua potable por proveedor externo. ▪ Charla inducción sobre el cuidado del agua. ▪ Protocolo de evacuación de trabajadores frente al riesgo de desabastecimiento de agua. ▪ Mantención de las instalaciones sanitarias según corresponda.



Forma de control y seguimiento	<u>Fase de Construcción</u> - Registro y/o certificación de proveedor y/o servicio autorizado de agua potable y baños químicos. - Facturas y/o similar del proveedor y/o servicio autorizado de agua potable y baños químicos. - Registro y/o certificación de al menos 1 alternativa más de proveedor autorizado de agua potable y/o baños químicos en caso de corresponder. - Registro de Capacitación a trabajadores sobre de riesgo de desabastecimiento de agua potable y baños químicos. - Registro de Mantención de las instalaciones sanitarias según corresponda. <u>Fase de Operación</u> - Registro de Mantención de equipos de abastecimiento de agua. - Registro de Charla inducción sobre el cuidado del agua y protocolo de evacuación. - Registro de Protocolo de evacuación de trabajadores frente al riesgo de desabastecimiento de agua. - Registro de Mantención de las instalaciones sanitarias según corresponda.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 4 “Ficha resumen” de la Adenda Complementaria.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	La vía de comunicación será a través de la página web de la SMA, a través del módulo de avisos, contingencias e incidentes del Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental.

8.1.17. Riesgo: Derrame de aguas servidas a cauces.

Riesgo	Derrame de aguas servidas a cauces.
Fase del proyecto a la que aplica	Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes, obras y acciones involucradas en la Operación del proyecto de la PTAS.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	- Capacitación a trabajadores sobre prevención de derrames de aguas servidas, forma de actuar en caso de ocurrencia. - Monitoreo con el fin de descartar posibles pérdidas de ecosistemas acuáticos en las cercanías del punto de descarga (5 a 10 m). - Ante la eventualidad de ocurrencia de contingencias y/o emergencias que



	involucren alguna afectación al cuerpo de agua, se incorpora al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura de la región de O'Higgins, como parte de los organismos del Estado que deben ser informados, solicitando su participación, en caso de la presencia de especies ícticas nativas en el estero La Leonera.
Forma de control y seguimiento	▪ Verificar constantemente que el sistema de alarma y comunicación de la empresa funcione correctamente. ▪ Constante mantención de las redes colectoras de aguas servidas (Fase de Operación). ▪ Realización periódica de simulacros de emergencias (Fase de Operación), con el fin de instruir a las personas sobre el cómo actuar frente a episodios de derrame al cauce. ▪ Contar con los expedientes de monitoreo en oficina central.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 4 "Ficha resumen" de la Adenda Complementaria.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	La vía de comunicación será a través de la página web de la SMA, a través del módulo de avisos, contingencias e incidentes del Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental. El plazo en el cual se avisará a la SMA, será dentro de un plazo de 24 horas una vez detectada la emergencia. Además, en caso de la ocurrencia de dicha emergencia, se dará aviso a la DGA, en el mismo plazo. Asimismo, se dará aviso al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura de la Región, en caso de la presencia de especies ícticas nativas en el estero La Leonera.

8.1.18. Riesgo: Déficit de suministro de insumos para la operación de la PTAS.

Riesgo	Déficit de suministro de insumos para la operación de la PTAS.
Fase del proyecto a la que aplica	Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes, obras y acciones involucradas en el suministro de insumos para la operación de la PTAS.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	▪ Disposición de proveedor(es) y/o servicio(s) autorizado para el suministro de insumos para la operación de la PTAS. ▪ Contar con al menos 1 alternativa más de proveedor autorizado para el suministro de insumos para la operación de la PTAS. ▪ Capacitación a trabajadores sobre de riesgo de desabastecimiento de insumos para la operación de la PTAS. ▪ Inventario, lista de chequeo o similar de los suministros de insumos de la instalación sanitaria según corresponda.



	▪ Mantención de equipos y los suministros asociados según corresponda. ▪ Por último, es importante mencionar que el insumo se deberá mantener constantemente y el sistema contará con peras de nivel lo cual indique cuando los reactivos como el cloro estén a un 30%, indicando que deben recargarse.
Forma de control y seguimiento	▪ Registro autorización de proveedor(es) y/o servicio(s). ▪ Registro de alternativa de proveedor autorizado. ▪ Registro de Capacitación a trabajadores sobre de riesgo de desabastecimiento de insumos para la operación de la PTAS. ▪ Registro de Inventario, lista de chequeo o similar de los suministros de insumos de la instalación sanitaria según corresponda. ▪ Registro Mantención de equipos y los suministros asociados según corresponda.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 4 “Ficha resumen” de la Adenda Complementaria.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	La vía de comunicación será a través de la página web de la SMA, a través del módulo de avisos, contingencias e incidentes del Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental.

8.2 Plan de Emergencias

Las medidas o acciones relevantes del plan de emergencias son las siguientes:

8.2.1 Riesgo: Accidentes personales

Riesgo	Accidentes personales
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción y Operación
Emplazamiento, Parte, obra o acción asociada	Toda el área del proyecto
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	Todo accidente deberá ser informado por el trabajador en forma inmediata a su jefe directo. Asimismo, todo el personal que detecte o presencie un accidente, deberá mantener la calma y comunicar en forma inmediata, vía radial o solicitando a un segundo testigo, al supervisor directo, indicando: • Lugar del accidente • Cantidad de lesionados • Tipo de lesiones • Nombre y cargo El supervisor de faenas coordinará las comunicaciones necesarias para la emergencia, dependiendo de la gravedad de las lesiones. El accidentado recibirá atención primaria del prevencionista de riesgos, o de quien esté debidamente capacitado y asignado para tales fines. Si la lesión es



	menor, el accidentado será atendido con botiquín de primeros auxilios. Si la gravedad de la lesión requiere de atención médica, el accidentado deberá ser trasladado a la posta u hospital más cercano, o donde la mutual lo determine. En caso de caídas o golpes que afecten la cabeza y/o columna, queda estrictamente prohibido mover al accidentado hasta que reciba ayuda del prevencionista de riesgos (o la persona con capacitación en primeros auxilios); sólo se moverá si existe una condición de riesgo para su vida. Se deberá dejar registro del accidente en un formulario previamente definido. El accidentado tendrá un plazo máximo de 24 horas para realizar su denuncia, pasado este plazo se entenderá como no ocurrido en la obra. En caso de sufrir un accidente de trabajo en el trayecto, será responsabilidad del trabajador reunir los antecedentes necesarios para que este sea considerado de trayecto: • Denuncia de carabineros • Comprobante de atención en Posta, Hospital, etc • Presentación de testigos Se tomarán medidas en contra de las personas que incurran en las siguientes faltas: • Utilizar los equipos de rescate para fines distintos para los que fueron diseñados. • Dar falsas alarmas.
Forma de control y seguimiento	• Se mantendrá señalética del uso de EPP en los diferentes frentes de trabajo. • Se llevará un registro de las capacitaciones que se realicen en obra. • Se mantendrá registro de las mantenciones de las maquinarias en obra.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada.	Anexo 4 “Ficha resumen” de la Adenda Complementaria.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan u otros organismos	Se informará a la SMA dentro de las 24 horas de ocurrido el accidente, a través del módulo de avisos de contingencias e incidentes

8.2.2 Riesgo: Accidentes vehiculares

Riesgo	Accidentes vehiculares
Fase del proyecto a la que aplica	Todas las fases
Emplazamiento, Parte, obra o acción asociada	Toda el área del proyecto
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	Los accidentes vehiculares pueden clasificarse en 3 distintos grados, dependiendo de su gravedad, los cuales se describen a continuación: • Grado 1 (G.1): Accidentes leves que son solucionables por el chofer dentro de la jornada de trabajo.



	• Grado 2 (G.2): Accidentes de mayor gravedad, que requieren de ayuda médica adicional • Grado 3 (G.3): Accidentes graves que requieren de la cooperación de Carabineros, Bomberos y/o Brigada de rescate (Atropello, colisión, con heridos, choque, volcamiento, etc.). <u>Procedimiento</u> Todo accidente vehicular debe ser informado por el trabajador en forma inmediata a su jefe directo. En caso de accidente G.1 debe cumplirse con lo establecido en la ley de tránsito en cuanto a estacionamiento y señalización – en ningún caso se debe dejar el vehículo abandonado-, dando aviso inmediato vía frecuencia radial al supervisor directo. En caso de accidente G.2, se debe colocar una barrera u obstáculos de emergencia a 20 metros de distancia del vehículo, dar aviso inmediato al supervisor directo, quien coordinará el envío oportuno de personal mecánico adicional. En caso de accidente G.3, se dirigirá a los accidentados al centro de urgencia más cercano y se informará inmediatamente al supervisor directo, indicando: • Lugar del accidente • Cantidad de lesionados • Tipo de lesiones • Nombre y cargo En caso de accidentes con resultados fatales se debe llamar a Carabineros, Dirección de Vialidad, regional o provincial según corresponda, tomando en cuenta no alterar el sitio del suceso. Por último, se deberá registrar el accidente en un formulario previamente definido.
Forma de control y seguimiento	• Se instalará señalética vial en la fase de construcción y se mantendrá. • Se llevará un registro de las capacitaciones de seguridad vial realizadas. • Se mantendrá un registro de las licencias de conducir de los conductores que formen parte del transporte del proyecto.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada.	Anexo 4 “Ficha resumen” de la Adenda Complementaria.
Oportunidad y vías de	Se informará a la SMA dentro de las 24 horas de ocurrido el accidente, a



comunicación a la SMA de la activación del Plan u otros organismos	través del módulo de avisos de contingencias e incidentes. Se informará a la Oficina Provincial de Cardenal Caro informando eventuales accidentes que se desarrollen en cualquier camino público.
--	--

8.2.3 Riesgo: Incendios

Riesgo	Incendio
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción y Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes, obras y acciones involucradas en el Proyecto en su fase de Construcción y Operación.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	▪ Utilizar el sistema de alarma o comunicación facilitado por la empresa y comunicar al jefe directo o al coordinador de emergencia. ▪ Usar los extintores si es un fuego incipiente y si sabe operar. ▪ Comunicar al coordinador de emergencia y líder de evacuación de la zona. ▪ Si se determina como un amago de incendio, se realizará: - Dar inicio a la extinción del fuego con extintores tipo A, B o C, por el personal a cargo con precaución. - Una vez extinguido el fuego, revisarán el lugar, asegurando no dejar focos que pudiesen reavivar el fuego.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan de Emergencia.	En caso de activación del Plan de Emergencia, La vía de comunicación será a través de la página web de la SMA, a través del módulo de avisos, contingencias e incidentes del Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental. El titular tendrá presente e incluirá lo establecido en la Resolución N°885/2016 que establece “Normas de carácter general sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes a través del Sistema de Seguimiento Ambiental” y la Resolución N°1610/2018 que “Dicta instrucción de carácter general sobre deberes de actualización de Planes de Prevención de Contingencias y Planes de Emergencias, y remisión de antecedentes de competencia de la Superintendencia del Medio Ambiente, a través del sistema RCA”.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 4 “Ficha resumen” de la Adenda Complementaria.

8.2.4 Riesgo: Sismos

Riesgo	Sismos
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción y Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes, obras y acciones involucradas en la fase de Construcción y Operación del Proyecto.



Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	<u>Acciones o medidas a implementar durante el sismo o terremoto.</u> ▪ Mantener la calma. ▪ No evacuar el edificio durante el sismo, dirigirse a lossitios de seguridad asignados. ▪ En caso de Operación, si se encuentra sobre un andamio, tratar de buscar refugio al interior de los edificios si es posible, o dirigirse a los sitios de seguridad asignados fuera de la planta. ▪ Una vez finalizado el sismo, los encargados de emergencia, deberán cortar los suministros de energía eléctrica, gas y suministro de agua. <u>Acciones o medidas a implementar con posterioridad al sismo o terremoto.</u> ▪ Verificar si hay heridos. En caso de hallar heridos, estos no deben ser movidos, cuando se trate de heridas de gravedad, a menos de que exista riesgo de colapso o derrumbe. ▪ Evacuar las instalaciones. ▪ Tomar precauciones con cristales rotos y otros elementos potencialmente peligrosos. ▪ Mantener comunicación por radio en todo momento, evitando el uso de teléfonos a menos de que sea estrictamente necesario. ▪ Se debe permanecer en la zona de seguridad de la planta hasta que el Gerente o Jefe de Seguridad, previa evaluación de los riesgos señale que no existe riesgo alguno para ingresar a las dependencias. <u>Ocurrencia de Sismos sobre Planta de Aguas Servidas</u> ▪ Se suspenderá de la aplicación de Aguas Servidas para evitar derrames de volúmenes excesivos ante posibles daños ▪ Se revisarán las estructuras de distribución de Aguas Servidas para verificar sus estados. ▪ Se repararán o se reemplazarán estructuras dañadas. ▪ Ante inevitables derrames de Aguas Servidas no tratadas, se dará aviso inmediato a las autoridades pertinentes.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de laactivación del Plan de Emergencia.	En caso de activación del Plan de Emergencia, La vía de comunicación será a través de la página web de la SMA, a través delmódulo de avisos, contingencias e incidentes del Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental. El titular tendrá presente e incluirá lo establecido en la Resolución N° 885/2016 que establece “Normas de carácter general sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes a través del Sistema de Seguimiento Ambiental” y la Resolución N°1610/2018 que “Dicta instrucción de carácter general sobre deberes de actualización de Planes de Prevención de Contingencias y Planes de Emergencias, y remisión de antecedentes de competencia de la Superintendencia del Medio Ambiente, a través del sistema RCA”.
Referencia a documentos del expediente de	Anexo 4 “Ficha resumen” de la Adenda Complementaria.



evaluación que contenga la descripción detallada	
--	--

8.2.5 Riesgo: Lluvias torrenciales y/o fenómenos meteorológicos de magnitud

Riesgo	Lluvias torrenciales y/o fenómenos meteorológicos de magnitud
Fase del proyecto a la que aplica	Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Sistema de tratamiento de aguas servidas
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	En el caso de rebalse del estanque, se conducirán las aguas hacia el canal de forma de emergencia y se coordinará con población la no descarga de aguas residuales. Se informará a la SMA, la magnitud de los daños de la emergencia ocurrida y las acciones implementadas.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan de Emergencia	En caso de activación del Plan de Emergencia, La vía de comunicación será a través de la página web de la SMA, a través del módulo de avisos, contingencias e incidentes del Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental. El titular tendrá presente e incluirá lo establecido en la Resolución N° 885/2016 que establece “Normas de carácter general sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes a través del Sistema de Seguimiento Ambiental” y la Resolución N° 1610/2018 que “Dicta instrucción de carácter general sobre deberes de actualización de Planes de Prevención de Contingencias y Planes de Emergencias, y remisión de antecedentes de competencia de la Superintendencia del Medio Ambiente, a través del sistema RCA”.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada.	Anexo 4 “Ficha resumen” de la Adenda Complementaria.

8.2.6 Riesgo: Riesgo Ante Cambio Climático

Contingencia	Riesgo ante Cambio Climático
Fase del proyecto a la que aplica	Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Efluente del Sistema de tratamiento de aguas servidas
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	De todas maneras cabe señalar que si bien El proyecto genera residuos efluentes al estero Leonera, dichos residuos no tienen un efecto significativo en la calidad ni en los ecosistemas del estero, por el contrario, ayudará a bajar la carga de contaminante orgánicos del estero debido a que la población tendrá la posibilidad de tratar primeramente los efluentes domiciliarios, antes de verterlos al cuerpo de agua. De todas maneras en caso de emergencia se prevé: • Ubicar la fuente de origen del problema y detener la descarga, en el caso que la actividad presente riesgos a la salud de las personas.



	• Mantener al alcance los contactos telefónicos de emergencias, para actuar de manera inmediata en caso de que sea necesario. • En el caso extremo de una emergencia como la ocurrencia de lluvias intensas, terremotos u otros eventos que impidan la operación de la Planta de Tratamiento, esta cuenta con homogeneizador, por lo que se pudiera retirar con camiones limpia fosas desde los mismos homogeneizadores en dicho caso extremo. • Posterior a la emergencia se chequearán las obras e infraestructura asociada al sistema de tratamiento.
Forma de control y seguimiento	• Se enviará un reporte a la SMA con los resultados obtenidos. • Se establecerá una planilla de control para el seguimiento, revisión periódica del Caudal del Estero con Día y Fecha, Encargado del seguimiento, Observaciones, Firma al finalizar la inspección.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 4 “Ficha resumen” de la Adenda Complementaria.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan de Emergencia	La vía de comunicación será a través de la página web de la SMA, a través del módulo de avisos, contingencias e incidentes del Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental. El titular tendrá presente e incluirá lo establecido en la Resolución N° 885/2016 que establece “Normas de carácter general sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes a través del Sistema de Seguimiento Ambiental” y la Resolución N°1610/2018 que “Dicta instrucción de carácter general sobre deberes de actualización de Planes de Prevención de Contingencias y Planes de Emergencias, y remisión de antecedentes de competencia de la Superintendencia del Medio Ambiente, a través del sistema RCA”.

8.2.7 Riesgo: Derrame de Sustancias y/o Residuos Peligrosos

Riesgo	Derrame Suspél y/o Respél
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción y Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes, obras y acciones involucradas en la Construcción y Operación del proyecto.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	▪ Ubicar la fuente de origen del problema y detener el derrame, si es que la actividad no presenta riesgos ala salud de las personas. ▪ Mantener al alcance los equipos de control de incendios, para actuar de manera inmediata en casode que sea necesario. ▪ Para el control de derrame, construir pretil con arenao tierra para evitar que se expanda el material. ▪ Una vez controlado el derrame se deberá remover el material contaminado, trasladar este al sitio de almacenamiento de residuos peligrosos. ▪ En el eventual caso que se viese afectada la capacidad de la bodega respel debido a alguna contingencia asociada a derrame y/o similar, se contactará al



	servicio autorizado correspondiente para hacer retiro inmediato de los respel. En caso de ocurrencia de accidente que comprometa los recursos hídricos superficiales y/o subterráneos, se informará antes de 24 horas, a la Superintendencia del Medio Ambiente, indicando lo siguiente: - Descripción del accidente, indicando lugar, identificación de la sustancia, área de influencia, duración y magnitud del evento y principales impactos ambientales. - Detalles de cada acción y medida de mitigación utilizadas durante el evento de contaminación. - 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. - 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 Autoridad.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan de Emergencia.	En caso de activación del Plan de Emergencia, La vía de comunicación será a través de la página web de la SMA, a través del módulo de avisos, contingencias e incidentes del Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental. El titular tendrá presente e incluirá lo establecido en la Resolución N° 885/2016 que establece “Normas de carácter general sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes a través del Sistema de Seguimiento Ambiental” y la Resolución N°1610/2018 que “Dicta instrucción de carácter general sobre deberes de actualización de Planes de Prevención de Contingencias y Planes de Emergencias, y remisión de antecedentes de competencia de la Superintendencia del Medio Ambiente, a través del sistema RCA”.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 4 “Ficha resumen” de la Adenda Complementaria.

8.2.8 Riesgo: Derrame de Residuos Domiciliarios, No peligrosos y Humus

Riesgo	Derrame Residuos Domiciliarios, No peligrosos y Humus
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción y Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes, obras y acciones involucradas en el almacenamiento de residuos domiciliarios, no peligrosos y humus.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	▪ Ubicar la fuente de origen del problema y detener el derrame de residuos. ▪ Mantener al alcance los elementos de control de derrame de residuos (palas, sacos y/o bolsas, escobas y/o escobillones o similar), para actuar de manera inmediata en caso de que sea necesario. ▪ Para el control de derrame de residuos, acelerar el retiro para evitar que se expanda y/o difumine el material. ▪ Una vez controlado el derrame de residuos se deberá remover el material



	contaminado, trasladando este al sitio de almacenamiento de residuos domiciliarios y/o no peligrosos según corresponda.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan de Emergencia.	En caso de activación del Plan de Emergencia, La vía de comunicación será a través de la página web de la SMA, a través del módulo de avisos, contingencias e incidentes del Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental. El titular tendrá presente e incluirá lo establecido en la Resolución N° 885/2016 que establece “Normas de carácter general sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes a través del Sistema de Seguimiento Ambiental” y la Resolución N°1610/2018 que “Dicta instrucción de carácter general sobre deberes de actualización de Planes de Prevención de Contingencias y Planes de Emergencias, y remisión de antecedentes de competencia de la Superintendencia del Medio Ambiente, a través del sistema RCA”.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 4 “Ficha resumen” de la Adenda Complementaria.

8.2.9 Riesgo: Atropello de fauna

Riesgo	Atropello de fauna
Fase del proyecto a la que aplica	Todas las fases
Emplazamiento, Parte, obra o acción asociada	Circuitos de circulación interna y caminos de acceso
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	Se realizará un procedimiento de rescate con las siguientes etapas: <u>Identificación y aviso:</u> • Avistamiento e identificación del individuo • Aviso a través del canal radial de comunicación con brigada de emergencia • Dar aviso inmediato al SAG Regional Esta etapa consta de una evaluación primaria que el trabajador debe hacer del animal, para ver si se encuentra con algún tipo de incapacidad de moverse por sus propios medios. <u>Donde el trabajador de hacerse la siguiente pregunta:</u> <i>¿El animal puede moverse sin problemas?, si la respuesta es SI, no aplica este procedimiento y el animal deberá ser ahuyentado del área. En caso contrario, el animal deberá ser rescatado y por ello aplicar el presente procedimiento.</i> Se deberá dar aviso al departamento de medio ambiente y seguridad (DMAS) antes de proceder con la siguiente fase. Debe seguir con la fase de salvataje con el objetivo que el animal no pueda dañarse por el estrés que genera la situación de herida o atropello.



	<u>Animales con algún tipo de lesión evidente dentro de las zonas del proyecto.</u> • Acercarse lentamente al animal, y verificar si está vivo o muerto, prestando atención a indicios de vida como movimientos de cuerpo, respiración, etc. • Si el animal está muerto, será informado al encargado del departamento de DMAS, manipulándolo utilizando guantes de neopreno, y colocándolo dentro de una bolsa de plástico y notifique al departamento de DMAS la hora y el lugar donde fue encontrado. El encargado del Departamento será quien deberá emitir el informe al SAG y en conjunto decidir el destino del animal muerto. • Si el animal está vivo, deberá asegurar un mínimo de perturbación, para evitar que se estrese. NO grite, NO corra, NO realice movimientos bruscos con el cuerpo, ni con ningún otro elemento. <u>Rehabilitación y liberación</u> Esta etapa será realizada en las instalaciones y es de responsabilidad del Centro de Rescate determinado por SAG, donde se rehabilitará el espécimen hasta que esté en condiciones para su liberación, proceso que deberá ser de responsabilidad de la empresa. <u>Cosas que NO se debe hacer:</u> • No alimente al animal • No lo sostenga de las zonas lesionadas • No le introduzca agua a la fuerza • No lo moje para mantenerlo húmedo.
Forma de control y seguimiento	Se realizarán una inspección de la señalética de restricción de velocidad, señalización de áreas de cruce de fauna. Se llevará registro de las capacitaciones a los trabajadores en cuanto a este tipo de contingencias.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada.	Anexo 4 “Ficha resumen” de la Adenda Complementaria.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan u otros organismos	Se informará a la SMA dentro de las 24 horas de ocurrido el accidente, a través del módulo de avisos de contingencias e incidentes.

8.2.10 Riesgo: Cortes de energía eléctrica

Riesgo	Cortes de energía eléctrica: manejo y gestión de las aguas que se encuentran en la conducción y en las unidades que componen el sistema de tratamiento
Fase del proyecto a la que aplica	Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Sistema de Tratamiento



Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	▪ La capacidad de almacenamiento de aguas servidas que posee la planta de tratamiento, en caso de ocurrir emergencias que impidan su tratamiento corresponde a la acumulación de afluente en estanque ecualizador (110 m³) y Planta elevadora de aguas servidas (19,5 m³), por lo tanto correspondería a un total de 129,5 m³. ▪ Como medida en dicho de emergencia, se contactará de inmediato a un servicio autorizado para el retiro del afluente y ser trasladado a una instalación sanitaria tenga la capacidad y autorización para su depuración. Mientras que los verificadores de dicha medida corresponderán al aviso y/o alerta hecha a la SMA; la factura, boleta o similar del servicio de transporte prestado; certificado y/o autorización del servicio de transporte solicitado y el aviso de restitución de la operación de la PTAS. ▪ Si el corte de energía eléctrica se produce por periodos de tiempo prolongado, mayor a 24 horas, de tal modo que pueda producir malos olores y/o generar de vectores, las aguas que permanecen en la conducción y las cámaras, serán extraídos, manualmente, en aquellas áreas donde sea posible técnicamente, en este caso los estanques de acumulación para contingencias. ▪ Dar aviso e informar a la SMA.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan de Emergencia.	En caso de activación del Plan de Emergencia, La vía de comunicación será a través de la página web de la SMA, a través del módulo de avisos, contingencias e incidentes del Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental. El titular tendrá presente e incluirá lo establecido en la Resolución N° 885/2016 que establece “Normas de carácter general sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes a través del Sistema de Seguimiento Ambiental” y la Resolución N° 1610/2018 que “Dicta instrucción de carácter general sobre deberes de actualización de Planes de Prevención de Contingencias y Planes de Emergencias, y remisión de antecedentes de competencia de la Superintendencia del Medio Ambiente, a través del sistema RCA”.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 4 “Ficha resumen” de la Adenda Complementaria.

8.2.11 Riesgo: Filtraciones unidades sistema de tratamiento

Riesgo	Filtraciones de unidades del sistema de tratamiento
Fase del proyecto a la que aplica	Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Sistema de Tratamiento de Aguas servidas.



Acciones o medidas a implementar para controlar las emergencia	Suspender o reducir las aguas servidas en coordinación con la ilustre municipalidad.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de laactivación del Plan de Emergencia.	En caso de activación del Plan de Emergencia, La vía de comunicación será a través de la página web de la SMA, a través del módulo de avisos, contingencias e incidentes del Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental. El titular tendrá presente e incluirá lo establecido en la Resolución N° 885/2016 que establece “Normas de carácter general sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes a través del Sistema de Seguimiento Ambiental” y la Resolución N°1610/2018 que “Dicta instrucción de carácter general sobre deberes de actualización de Planes de Prevención de Contingencias y Planes de Emergencias, y remisión de antecedentes de competencia de la Superintendencia del Medio Ambiente, a través del sistema RCA”.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 4 “Ficha resumen” de la Adenda Complementaria.

8.2.12 Riesgo: Alumbramiento de aguas

Riesgo	Afloramiento de aguas
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Excavaciones fase construcción
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	La medida a aplicar ante un potencial afloramiento de aguas es la siguiente: I. El Titular debe estar preparado en todo momento con los elementos necesarios para evacuar el agua aflorada hacia el cauce más cercano (artículo 129 bis del Código de Aguas). II. Ante el potencial afloramiento de aguas durante la Fase de Construcción del proyecto, tanto el Titular y/o sus Contratistas deben tener presente dar aviso inmediato a la Superintendencia del Medio Ambiente, en un plazo menor a 24 h, acerca de la ocurrencia de afloramiento de agua, señalando las medidas que ha aplicado hasta ese momento. A continuación, y de manera preliminar, se deberá proceder considerando las siguientes actividades: i. Verificar la calidad del agua mediante toma de muestras a través de laboratorio acreditado, que asegure que la calidad de las aguas a ser gestionadas (dispuestas), es de similar calidad natural a la de las aguas de la fuente donde corresponda su disposición final.



	ii. Efectuar pruebas hidráulicas para determinar los volúmenes y caudales de agua comprometidos, a fin de que esto además le permita al Titular diseñar las medidas para el control de la estabilidad de las obras en el sector del afloramiento. iii. Enviar de inmediato los resultados de los análisis químicos y pruebas hidráulicas a la SMA, en un Informe que detalle los hechos. A su vez se solicita al Titular que acompañe imágenes fotográficas (con fecha) describa los procedimientos seguidos y el análisis y discusión de los resultados respecto de la calidad (parámetros de la NCh 409), volúmenes y caudales, así como las respectivas conclusiones y recomendaciones para la gestión de dichas aguas (disposición final). iv. Una vez comprobada la naturaleza de la situación acaecida, mediante los ensayos y mediciones solicitados, se analizará la medida de gestión definitiva en conjunto con la Autoridad. v. El Titular deberá informar el resultado de las acciones implementadas, comunicando la fecha cierta en que se pudo controlar el afloramiento, en un plazo menor a 24 h. vi. Si el afloramiento de aguas responde a un escenario permanente, el Titular deberá incurrir en los estudios suficientes y necesarios que permitan determinar la posibilidad de alcanzar una solución definitiva, o bien determinar si responde a un cambio sustantivo de las variables evaluadas, sobre las cuales fueron establecidas las condiciones o medidas ambientales. III. El Titular no podrá hacer uso de aguas afloradas sin contar con los derechos de aprovechamiento respectivos autorizados por la DGA.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan de Emergencia.	En caso de activación del Plan de Emergencia, La vía de comunicación será a través de la página web de la SMA, a través del módulo de avisos, contingencias e incidentes del Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental. El titular tendrá presente e incluirá lo establecido en la Resolución N° 885/2016 que establece “Normas de carácter general sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes a través del Sistema de Seguimiento Ambiental” y la Resolución N° 1610/2018 que “Dicta instrucción de carácter general sobre deberes de actualización de Planes de Prevención de Contingencias y Planes de Emergencias, y remisión de antecedentes de competencia de la Superintendencia del Medio Ambiente, a través del sistema RCA”.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 4 “Ficha resumen” de la Adenda Complementaria.

8.2.13 Riesgo: Agrietamiento, fisura, pérdida o colapso de obras o infraestructura.

Riesgo	Agrietamiento, fisura, pérdida o colapso de obras o infraestructura.
Fase del proyecto a la	Operación



que aplica	
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Sistema de tratamiento de aguas servidas
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	▪ Se chequearán anualmente obras e infraestructura asociada al sistema de tratamiento, ▪ Verificación de estructura del estanque de acumulación, ▪ Reparación de obras o infraestructura dañada.
Forma de control y seguimiento	Se establecerá una planilla de control para el seguimiento y revisión periódica de los equipos que componen el sistema de tratamiento de aguas servidas, la cual contará con: Día y Fecha, Encargado del seguimiento, Observaciones, Firma al finalizar la inspección.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	En el caso de agrietamiento, fisura, pérdida o colapso del sistema de tratamiento de aguas servidas, comunicará a la población para evitar la descarga de estos. Se realizará una reparación inmediata identificando la falla en coordinación con la Ilustre municipalidad. Se informará a la SMA, la magnitud de los daños de la emergencia ocurrida y las acciones implementada.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan de Emergencia	En caso de activación del Plan de Emergencia, La vía de comunicación será a través de la página web de la SMA, a través del módulo de avisos, contingencias e incidentes del Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental. El titular tendrá presente e incluirá lo establecido en la Resolución N° 885/2016 que establece “Normas de carácter general sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes a través del Sistema de Seguimiento Ambiental” y la Resolución N° 1610/2018 que “Dicta instrucción de carácter general sobre deberes de actualización de Planes de Prevención de Contingencias y Planes de Emergencias, y remisión de antecedentes de competencia de la Superintendencia del Medio Ambiente, a través del sistema RCA”.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada.	Anexo 4 “Ficha resumen” de la Adenda Complementaria.

8.2.14 Riesgo: Derrame de aguas servidas

Riesgo	Derrame de Aguas Servidas
Fase del proyecto a la que aplica	Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes, obras y acciones involucradas en la Operación del proyecto de la PTAS
Acciones o medidas a implementar para controlar las emergencias	▪ Ubicar la fuente de origen del problema y detener el derrame, si es que la actividad no presenta riesgos a la salud de las personas. ▪ Mantener al alcance los contactos telefónicos de emergencias, para actuar de manera inmediata en caso de que sea necesario. ▪ Para el control de derrame, construir pretil con arena o tierra para evitar que se expanda el material. ▪ Una vez controlado el derrame se deberá remover el agua contaminada,



	trasladando mediante camión limpia fosa o transporte de acuerdo con la composición del derrame, a establecimiento de tratamiento y/o sitio de disposición final autorizado según corresponda. En el caso extremo de una emergencia como la ocurrencia de lluvias intensas, terremotos u otros eventos que impidan la operación de la Planta de Tratamiento. El sistema de tratamiento cuenta con homogeneizador, por lo que se pudiera retirar con camiones limpia fosas desde los mismos homogeneizadores en dicho caso extremo.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan de Emergencia.	En caso de activación del Plan de Emergencia, La vía de comunicación será a través de la página web de la SMA, a través del módulo de avisos, contingencias e incidentes del Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental. El titular tendrá presente e incluirá lo establecido en la Resolución N° 885/2016 que establece “Normas de carácter general sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes a través del Sistema de Seguimiento Ambiental” y la Resolución N° 1610/2018 que “Dicta instrucción de carácter general sobre deberes de actualización de Planes de Prevención de Contingencias y Planes de Emergencias, y remisión de antecedentes de competencia de la Superintendencia del Medio Ambiente, a través del sistema RCA”.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 4 “Ficha resumen” de la Adenda Complementaria.

8.2.15 Riesgo: Generación de vectores y malos olores.

Riesgo	Generación de Vectores y malos olores
Fase del proyecto a la que aplica	Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes, obras y acciones involucradas en la Operación de la PTAS
Acciones o medidas a implementar para controlar la emergencia	▪ En caso de malos olores aplicar y activar Plan de Gestión de Olores. ▪ Contactar a camión limpia fosas y/o servicio externo autorizado para retiro de foco de mal olor según corresponda. ▪ En caso de emergencia de vectores, contactar con servicio externo autorizado encargado del control de vectores y proceder según corresponda. Medidas correctivas ante contingencias que puedan generar olores (PGO.)



	Unidad	Contingencia	Actividades o medidas correctivas	Plazo de corrección o temporalidad	Verificadores de cumplimiento	Responsables
	General	Caudal superior a caudal de diseño de la planta de tratamiento	- En caso de que por cualquier motivo se produzcan incrementos puntuales en el caudal de tratamiento de la planta, y estos incrementos se produzcan de manera periódica: - Se instalarán estanques plásticos en la cabecera de la planta	2 horas	Registro escrito	Encargado Planta de Tratamiento de aguas servidas, La Compañía
		Carga orgánica superior a carga de diseño	- Se hará uso de la capacidad de buffer de los distintos estanques para almacenarlo y homogeneizarlo en la medida de lo posible. - En caso de que no pueda ser así, el agua desestabilizante será cargado en cisternas y dispuesto en un	2 horas	Registro escrito	Encargado Planta de Tratamiento de aguas servidas, La Compañía



Unidad	Contingencia	Actividades o medidas correctivas	Plazo de corrección o temporalidad	Verificadores de cumplimiento	Responsables
		gestor autorizado de residuos			
	Incumplimiento de los parámetros de descarga	- Realizar una recirculación de los efluentes tratados, a objeto de reducir los niveles de dichos parámetros en el efluente. - Si lo anterior no es suficiente, será necesaria una revisión del diseño de la planta	2 horas	Registro escrito	Encargado Planta de Tratamiento de aguas servidas, La Compañía
	Presencia de elementos desestabilizadores del tratamiento en las aguas recibidas	- Se detendrá inmediatamente el sistema de tratamiento - El efluente contaminado será entonces retirado con un camión cisterna, y dispuesto en un gestor autorizado de residuos - Posteriormente se realizará una limpieza con agua a presión de todos los elementos contaminados del sistema, retirando esas aguas de igual manera hacia un gestor.	3 horas	Registro escrito	Encargado Planta de Tratamiento de aguas servidas, La Compañía
	Canaletas de conducción de Aguas Servidas	- Limpieza de residuos	1 hora	Registro escrito	Encargado Planta de Tratamiento de aguas servidas, La Compañía
	Cámara de rejillas	- Verificar la tensión de la caja de bornes del panel de control. - Verificar la caja de bornes de la relación del motor. - Verificar conexiones eléctricas. - Calibrar correctamente el corte de sobrecarga.	2 horas	Registro escrito	Encargado Planta de Tratamiento de aguas servidas, La Compañía
	El motor eléctrico funciona, pero el filtro no funciona	- Verificar el funcionamiento del reductor, sustituirlo si es necesario. - Controlar el estado del eje del motor.	2 horas	Registro escrito	Encargado Planta de Tratamiento de aguas servidas, La Compañía



Unidad	Contingencia	Actividades o medidas correctivas	Plazo de corrección o temporalidad	Verificadores de cumplimiento	Responsables
		- Verificar el estado de los dientes interiores del reductor. - Controlar visualmente el estado del árbol de transmisión.			
	El limitador de par se ha puesto en acción	- Remover los obstáculos. - Verificar el funcionamiento del limitador de par y sustituirlo si es necesario. - Apretar las cadenas con la ayuda de las barras roscadas de la parte superior de la máquina.	2 horas	Registro escrito	Encargado Planta de Tratamiento de aguas servidas, La Compañía
	Derrames	- Limpieza de derrames	1 hora	Registro escrito	Encargado Planta de Tratamiento de aguas servidas, La Compañía
	Generación de olores molestos	- En caso de que se produzcan olores, se procederá al vaciado y limpieza mediante agua a presión.	3 horas	Registro escrito	Encargado Planta de Tratamiento de aguas servidas, La Compañía
Cámara desarenadora	Derrames	- Limpieza de derrames	1 hora	Registro escrito	Encargado Planta de Tratamiento de aguas servidas, La Compañía
	Generación de olores molestos	- En caso de que se produzcan olores, se procederá al vaciado y limpieza mediante agua a presión.	3 horas	Registro escrito	Encargado Planta de Tratamiento de aguas servidas, La Compañía
Cámaras elevadoras	Bajo caudal de entrega de agua	- Comprobar estanqueidad del sistema de aspiración. - Regular intensidad de corriente a la bomba. - Redimensionamiento del sistema de bombeo. - Limpieza de la cámara del rodete de la bomba y de las conducciones adyacentes. - Mantenimiento completo del equipo por un especialista.	2 horas	Registro escrito	Encargado Planta de Tratamiento de aguas servidas, La Compañía



Unidad	Contingencia	Actividades o medidas correctivas	Plazo de corrección o temporalidad	Verificadores de cumplimiento	Responsables
	Funcionamiento intermitente	- Comprobar estanqueidad de la tubería de aspiración. - Redimensión del equipo, en caso de que la aspiración sea demasiado alta para el equipo instalado.	2 horas	Registro escrito	Encargado Planta de Tratamiento de aguas servidas, La Compañía
	El nivel de la cámara está demasiado alto/demasiado bajo	- Comprobación cuadro eléctrico. - Comprobación de la integridad de conductores. - Revisión de la programación del sistema de control. - Comprobación de la existencia de fluido eléctrico. - Comprobación funcionamiento del sensor de nivel.	2 horas	Registro escrito	Encargado Planta de Tratamiento de aguas servidas, La Compañía
	Derrames	- Limpieza de derrames	1 hora	Registro escrito	Encargado Planta de Tratamiento de aguas servidas, La Compañía
	Generación de olores molestos	- En caso de que se produzcan olores, se procederá al vaciado y limpieza mediante agua a presión.	3 horas	Registro escrito	Encargado Planta de Tratamiento de aguas servidas, La Compañía
	Filtro Parabólico	- Desmontaje de la pantalla y limpieza con agua a presión. - Si la pantalla está muy deteriorada, renovación.	1 hora	Registro escrito	Encargado Planta de Tratamiento de aguas servidas, La Compañía
		- Recoger el derrame y trasladarlo al lugar de acopio.	1 hora	Registro escrito	Encargado Planta de Tratamiento de aguas servidas, La Compañía
		- Aumento de la frecuencia de limpieza del filtro; - Desmontaje de pantalla filtrante, limpieza con agua a presión, limpieza del interior del equipo con agua a presión, desmontaje de conducciones y limpieza.	3 horas	Registro escrito	Encargado Planta de Tratamiento de aguas servidas, La Compañía
Estanque Ecualizador	Derrames	- Limpieza de derrames	1 hora	Registro escrito	Encargado Planta de



	<table><tr><th>Unidad</th><th>Contingencia</th><th>Actividades o medidas correctivas</th><th>Plazo de corrección o temporalidad</th><th>Verificadores de cumplimiento</th><th>Responsables</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Tratamiento de aguas servidas, La Compañía</td></tr><tr><td></td><td>Generación de olores molestos</td><td>- En caso de que se produzcan olores, se procederá al vaciado y limpieza mediante agua a presión</td><td>3 horas</td><td>Registro escrito</td><td>Encargado Planta de Tratamiento de aguas servidas, La Compañía</td></tr><tr><td rowspan="2">Biofiltro</td><td>Los rendimientos de eliminación de contaminantes, estando la planta en funcionamiento, no son satisfactorios</td><td>- Reducción del caudal tratado en el efluente, en caso de ser posible. - Construcción de una ampliación de la planta de tratamiento acorde al caudal a tratar.</td><td>1 hora</td><td>Registro escrito</td><td>Encargado Planta de Tratamiento de aguas servidas, La Compañía</td></tr><tr><td>Generación de olores molestos</td><td>- Volteo del lecho mediante horqueta, para airearlo y eliminar zonas de anaerobiosis. - Limpieza y desobstrucción de conducciones mediante varillas y/o agua a presión.</td><td>3 horas</td><td>Registro escrito</td><td>Encargado Planta de Tratamiento de aguas servidas, La Compañía</td></tr></table>	Unidad	Contingencia	Actividades o medidas correctivas	Plazo de corrección o temporalidad	Verificadores de cumplimiento	Responsables						Tratamiento de aguas servidas, La Compañía		Generación de olores molestos	- En caso de que se produzcan olores, se procederá al vaciado y limpieza mediante agua a presión	3 horas	Registro escrito	Encargado Planta de Tratamiento de aguas servidas, La Compañía	Biofiltro	Los rendimientos de eliminación de contaminantes, estando la planta en funcionamiento, no son satisfactorios	- Reducción del caudal tratado en el efluente, en caso de ser posible. - Construcción de una ampliación de la planta de tratamiento acorde al caudal a tratar.	1 hora	Registro escrito	Encargado Planta de Tratamiento de aguas servidas, La Compañía	Generación de olores molestos	- Volteo del lecho mediante horqueta, para airearlo y eliminar zonas de anaerobiosis. - Limpieza y desobstrucción de conducciones mediante varillas y/o agua a presión.	3 horas	Registro escrito	Encargado Planta de Tratamiento de aguas servidas, La Compañía
Unidad	Contingencia	Actividades o medidas correctivas	Plazo de corrección o temporalidad	Verificadores de cumplimiento	Responsables																									
					Tratamiento de aguas servidas, La Compañía																									
	Generación de olores molestos	- En caso de que se produzcan olores, se procederá al vaciado y limpieza mediante agua a presión	3 horas	Registro escrito	Encargado Planta de Tratamiento de aguas servidas, La Compañía																									
Biofiltro	Los rendimientos de eliminación de contaminantes, estando la planta en funcionamiento, no son satisfactorios	- Reducción del caudal tratado en el efluente, en caso de ser posible. - Construcción de una ampliación de la planta de tratamiento acorde al caudal a tratar.	1 hora	Registro escrito	Encargado Planta de Tratamiento de aguas servidas, La Compañía																									
	Generación de olores molestos	- Volteo del lecho mediante horqueta, para airearlo y eliminar zonas de anaerobiosis. - Limpieza y desobstrucción de conducciones mediante varillas y/o agua a presión.	3 horas	Registro escrito	Encargado Planta de Tratamiento de aguas servidas, La Compañía																									
	<u>Medidas para evitar que las aves no generen contacto directo con el sistema</u> Se aclara que se han contemplado casos similares existentes y la alimentación de las aves con lombrices no altera el entorno de tratamiento, ya que la reproducción de la población de lombrices y sus bacterias que realiza el tratamiento es significativamente mayor en relación a la cantidad de aves. No obstante, en los casos de contingencia que sean requeridos, se añadirá una malla protectora a todo el sistema o se efectuará una implementación de un sistema de alarma disuador que mantendrá a las aves alejadas del sistema.																													
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan de Emergencia.	En caso de activación del Plan de Emergencia, La vía de comunicación será a través de la página web de la SMA, a través del módulo de avisos, contingencias e incidentes del Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental. El titular tendrá presente e incluirá lo establecido en la Resolución N° 885/2016 que establece “Normas de carácter general sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes a través del Sistema de Seguimiento Ambiental” y la Resolución N°1610/2018 que “Dicta instrucción de carácter general sobre deberes de actualización de Planes de Prevención de Contingencias y Planes de Emergencias, y remisión de antecedentes de competencia de la Superintendencia del Medio Ambiente, a través del sistema RCA”.																													
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 4 “Ficha resumen” de la Adenda Complementaria.																													

8.2.15 Riesgo: Desabastecimiento de Agua.

Riesgo	Desabastecimiento de Agua.
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción y Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes, obras y acciones involucradas en el abastecimiento de agua.



Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	<u>Fase de Construcción</u> En caso de desabastecimiento total de agua, se deberá suspender la jornada laboral hasta la reposición y/o restablecimiento normal del agua según corresponda por faena. <u>Fase de Operación</u> En caso de desabastecimiento total de agua se deberá suprimir la jornada laboral normal hasta la reposición y/o restablecimiento del agua, de acuerdo a las siguientes medidas. • Para el caso de los administrativos, se aplicará modalidad teletrabajo hasta la reposición del funcionamiento normal. • Mientras que para los operarios claves, se facilitará lavamanos móviles y baños químicos de acuerdo a la legislación vigente.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan de Emergencia.	En caso de activación del Plan de Emergencia, La vía de comunicación será a través de la página web de la SMA, a través del módulo de avisos, contingencias e incidentes del Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental. El titular tendrá presente e incluirá lo establecido en la Resolución N° 885/2016 que establece “Normas de carácter general sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes a través del Sistema de Seguimiento Ambiental” y la Resolución N°1610/2018 que “Dicta instrucción de carácter general sobre deberes de actualización de Planes de Prevención de Contingencias y Planes de Emergencias, y remisión de antecedentes de competencia de la Superintendencia del Medio Ambiente, a través del sistema RCA”.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 4 “Ficha resumen” de la Adenda Complementaria.

8.2.16 Riesgo: Derrame de aguas servidas a cauces.

Riesgo	Derrame de aguas servidas a cauces de agua
Fase del proyecto a la que aplica	Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes, obras y acciones involucradas en la Operación del proyecto de la PTAS.
Acciones o medidas a implementar para controlar las emergencias	▪ Ubicar la fuente de origen del problema y detener el derrame, si es que la actividad no presenta riesgos a la salud de las personas. ▪ Mantener al alcance los contactos telefónicos de emergencias, para actuar de manera inmediata en caso de que sea necesario. ▪ En el caso extremo de una emergencia como la ocurrencia de lluvias intensas, terremotos u otros eventos que impidan la operación de la Planta de Tratamiento, esta cuenta con homogeneizador, por lo que se pudiera retirar con camiones limpia fosas desde los mismos homogeneizadores en dicho caso extremo. ▪ Ante la eventualidad de ocurrencia de contingencias y/o emergencias que



	involucren alguna afectación al cuerpo de agua, se incorpora al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura de la región de O'Higgins, como parte de los organismos del Estado que deben ser informados, solicitando su participación, en caso de la presencia de especies ícticas nativas en el estero La Leonera.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan de Emergencia.	En caso de activación del Plan de Emergencia, La vía de comunicación será a través de la página web de la SMA, a través del módulo de avisos, contingencias e incidentes del Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental. El plazo en el cual se avisará a la SMA, será dentro de un plazo de 24 horas una vez detectada la emergencia. Además, en caso de la ocurrencia de dicha emergencia, se dará aviso a la DGA, en el mismo plazo. Asimismo, se dará aviso al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura de la Región, en caso de la presencia de especies ícticas nativas en el estero La Leonera. El titular tendrá presente e incluirá lo establecido en la Resolución N° 885/2016 que establece “Normas de carácter general sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes a través del Sistema de Seguimiento Ambiental” y la Resolución N°1610/2018 que “Dicta instrucción de carácter general sobre deberes de actualización de Planes de Prevención de Contingencias y Planes de Emergencias, y remisión de antecedentes de competencia de la Superintendencia del Medio Ambiente, a través del sistema RCA”.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 4 “Ficha resumen” de la Adenda Complementaria.

8.2.17 Riesgo: Déficit de suministro de insumos operación de PTAS.

Riesgo	Déficit de suministro de insumos para la operación de la PTAS.
Fase del proyecto a la que aplica	Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las partes, obras y acciones involucradas en el suministro de insumos para la operación de la PTAS.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	En caso de desabastecimiento de suministros mientras llega la recarga, puede recircularse el agua tratada al sistema durante un periodo de tiempo evitando rebalses y evitando descargas de agua sin clorar. En caso de desabastecimiento por ningún motivo se deberá paralizar la jornada laboral, hasta la reposición y/o restablecimiento de los insumos, estableciendo los turnos y tareas según corresponda y lo amerite la emergencia.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan de Emergencia.	En caso de activación del Plan de Emergencia, La vía de comunicación será a través de la página web de la SMA, a través del módulo de avisos, contingencias e incidentes del Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental. El titular tendrá presente e incluirá lo establecido en la Resolución N° 885/2016 que establece “Normas de carácter general sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes a través del Sistema de Seguimiento Ambiental” y la Resolución N°1610/2018 que “Dicta instrucción de carácter general sobre



	deberes de actualización de Planes de Prevención de Contingencias y Planes de Emergencias, y remisión de antecedentes de competencia de la Superintendencia del Medio Ambiente, a través del sistema RCA”.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 4 “Ficha resumen” de la Adenda Complementaria.

9 NORMATIVA DE CARÁCTER AMBIENTAL APLICABLE

La normativa de carácter ambiental aplicable al proyecto y su forma de cumplimiento es la siguiente:

9.1 Normativa de carácter general

9.1.1. Ley N° 19.300 del Ministerio del Medio Ambiente.

Componente/materia:	Medio Ambiente e Institucionalidad Vigente.
Norma:	Ley N°19.300 que aprueba Ley Sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto en su conjunto
Forma de cumplimiento	El Titular del Proyecto se somete al SEIA en forma previa a su ejecución, para que éste sea calificado ambientalmente por la autoridad ambiental, ya que consiste en una actividad de aquella tipificada en el Artículo 10° de la Ley 19.300.
Indicador que acredita su cumplimiento	El indicador se verifica mediante el ingreso del Proyecto al SEIA, a través de una DIA previo a su ejecución, por lo que, necesita contar con una RCA favorable.
Forma de control y seguimiento	Cumplimiento de los compromisos, obligaciones, exigencias, condiciones y medidas establecidas en la RCA, lo que podrá ser registrado y fiscalizado por la autoridad

9.1.2. Decreto Supremo N°40/2012, del MMA.

Componente/materia:	Medio Ambiente e Institucionalidad Vigente.
Norma:	Decreto Supremo N° 40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (Reglamento del SEIA)
Fase del Proyecto a la que	Construcción, operación y cierre.



aplica o en la que se dará cumplimiento	
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	EL Proyecto en su conjunto
Forma de cumplimiento	El Titular del proyecto se someterá al SEIA, a fin de obtener la correspondiente Resolución de Calificación Ambiental (RCA), para lo cual se elabora la presente DIA que se presenta ante el Servicio de Evaluación Ambiental de la VI región del Libertador Bernardo O'Higgins, cumpliendo con los contenidos e información correspondiente y exigida por el citado decreto.
Indicador que acredita su cumplimiento	El indicador se verifica por medio del ingreso del Proyecto al SEIA, mediante una DIA, y posteriormente la obtención de la RCA Favorable.
Forma de control y seguimiento	Registro y Fiscalización de la RCA por la autoridad ambiental que corresponda.

9.2 Normativa relacionada al emplazamiento del Proyecto

9.2.1. D.F.L. N°458/75 del MINVU, Ley General de Urbanismo y Construcciones artículo 55, 116 y 145

Componente/materia:	Compatibilidad territorial y uso del territorio.
Norma:	D.F.L. N° 458 “Ley General de Urbanismo y Construcciones”, del 13 de abril de 1976 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Última Modificación Ley N° 20.443.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las Fases.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	La ubicación de la planta de tratamientos se emplaza en un área rural, fuera de los límites urbanos definidos por el PRC de Graneros. En este contexto, contempla solicitar cambio de uso de suelo para edificaciones temporales y permanentes, requeridas para la construcción y operación del Proyecto.
Forma de cumplimiento	Establece en el Artículo 55° que fuera de los límites urbanos establecidos en los Planes Reguladores no será permitido abrir calles, subdividir para formar poblaciones, ni levantar construcciones, salvo aquellas que fueren necesarias para la explotación agrícola del inmueble, o para las viviendas del propietario del mismo y sus trabajadores, 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 el subsidio del Estado. Se Establece en el Artículo 116° que la construcción, reconstrucción reparación, alteración, ampliación y demolición de edificios y obras de



	urbanización de cualquier naturaleza, sean urbanas o rurales, requerirán permiso de la Dirección de Obras Municipales (DOM). Además, se señala que DOM concederá el permiso o la autorización requerida si, de acuerdo con los antecedentes acompañados, los proyectos cumplen con las normas urbanísticas, previo pago de los derechos que procedan, entendiéndose por normas urbanistas aquellas que señala el artículo en cuestión. Mientras que en el Artículo 145° se menciona que Ninguna obra podrá ser habitada o destinada a uso alguno antes de su recepción definitiva parcial o total. Las construcciones industriales, de equipamiento, turismo, y poblaciones, fuera de los límites urbanos, requerirán, previamente a la aprobación correspondiente de la Dirección de Obras Municipales, del informe favorable de la Secretaría Regional del Ministerio de Vivienda y Urbanismo y del Servicio Agrícola que correspondan. La norma indicada se relaciona con el Permiso Ambiental Sectorial señalado en el Artículo 160° del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental RSEIA (D.S. N°40/12), ante lo cual el Titular entrega, en el marco de la presente evaluación, los antecedentes técnicos y formales indicados en el artículo 160 del RSEIA (Ver Anexo 3 - PAS 160). Posterior a la obtención de la RCA del Proyecto, y previo al inicio de la construcción de las edificaciones, se solicitará el Informe Favorable para la construcción de la Secretaría Regional del Ministerio de Vivienda y Urbanismo y de la Dirección Regional del Servicio Agrícola y Ganadero, previamente a la aprobación de los permisos de construcción por parte de la Dirección de Obras Municipales.
Indicador que acredita su cumplimiento	- Presentación y aprobación del Permiso Ambiental Sectorial N°160 dentro de los plazos estipulados en la presente DIA. - Posterior a la evaluación ambiental del Proyecto, se solicitará sectorialmente el Informe Favorable para la Construcción para las obras de edificación que lo requieran.
Forma de control y seguimiento	En las oficinas de la PTAS se mantendrán los siguientes documentos: • Copia de la Resolución de Calificación Ambiental del proyecto. • Copia aprobación PAS 160. • Copia Resolución Aprobatoria del Informe Favorable para la Construcción, permiso de edificación y recepción de obras.

9.2.2. Plan Regulador Comunal de Graneros. Decreto N°481/2016

Componente/materia:	Compatibilidad territorial y uso del territorio
Norma:	Plan Regulador Comunal de Graneros año 2016.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre.



Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas las partes, obras y acciones del Proyecto, incluyendo obras permanentes, obras y/o acciones temporales.
Forma de cumplimiento	El proyecto se emplaza y se regula por lo indicado el Capítulo II límite urbano, Capítulo IV, normas urbanísticas generales, Capítulo V zonificación y áreas restringidas del plan regulador, donde se identifica la zonificación comuna, las rutas, límite urbano entre otros. La construcción y diseño de la planta se ajusta a los lineamientos establecidos en sectores permitidos sin restricción.
Indicador que acredita su cumplimiento	Respecto a la compatibilidad territorial, se entregan todos los antecedentes y se obtendrá el IFC, lo que permitirá desarrollar construcciones ajenas a la agricultura. Posteriormente, se tramitará el permiso de recepción municipal, lo que acreditará la compatibilidad por parte del proyecto. Los indicadores de cumplimiento corresponden a: -Obtención de IFC -Obtención de recepción municipal.
Forma de control y seguimiento	En las oficinas de la PTAS se mantendrá una copia de la Resolución de obtención del IFC y Recepción Municipal

9.2.3. Plan Regulador Intercomunal de Rancagua. Resolución N°52/2001 del Gobierno Regional del Libertador General Bernardo O'Higgins

Componente/materia:	Compatibilidad territorial y uso del territorio
Norma:	Resolución, 203, Aprueba la Actualización del Plan Regulador Intercomunal de Rancagua.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas las partes, obras y acciones del Proyecto, incluyendo obras permanentes, obras y/o acciones temporales. El Proyecto considera la instalación en la comuna de Graneros, la cual se encuentra regulada por el plan intercomunal Rancagua, según se expresa en el artículo 1.
Forma de cumplimiento	El proyecto se emplaza y se regula por lo indicado el Capítulo II límite urbano, Capítulo IV, normas urbanísticas generales, Capítulo V zonificación y áreas restringidas del plan regulador, donde se identifica la zonificación comuna, las rutas, límite urbano entre otros. La construcción y diseño de la planta se ajusta a los lineamientos establecidos en sectores permitidos sin restricción.
Indicador que acredita su cumplimiento	Para acreditar el cumplimiento se obtendrá el IFC, presentando en la presente evaluación ambiental el PAS 160 y posteriormente se realizarán las gestiones municipales (permiso de recepción municipal).



Forma de control y seguimiento	Se velará por la construcción de las obras en conformidad a lo aprobado en IFC y permiso de recepción municipal.
--------------------------------	--

9.3 Normas relacionadas con las partes, obras, actividades o acciones, emisiones, residuos y sustancias peligrosas del proyecto

9.3.1. D.S. N°144, de 1961 establece Normas para Evitar Emanaciones o Contaminantes de Cualquier Naturaleza.

Componente/materia:	Aire - Emisiones Atmosféricas – Emisiones de Olor.
Norma:	D.S. N°144 de 1961, establece Normas para Evitar Emanaciones o Contaminantes de Cualquier Naturaleza.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Fase de construcción principalmente durante las obras de movimiento de tierra, fase de operación tratamiento de las aguas servidas (emisiones odoríferas) y fase de abandono retiro de equipos y escombros. Emisiones Atmosféricas y Emisiones de Olor.
Forma de cumplimiento	Emisiones atmosféricas Durante la etapa de construcción y se generan emisiones a la atmosfera (polvo principalmente). Las principales fuentes de generación durante la etapa de construcción se concentrarán en el tránsito de vehículos, por el movimiento de tierra (preparación del terreno) y transporte de materiales. En este sector la emisión de material particulado estará relacionada principalmente con las actividades de preparación de terreno, instalación de faenas. Durante la etapa de operación se generarán emisiones muy reducidas en comparación con las de la etapa de construcción. Estas estarán asociadas al tránsito de vehículos durante las actividades de inspección. De acuerdo con los resultados del Estudio de Estimaciones atmosféricas (revisar Anexo 2.1, de DIA), es preciso señalar que el área de Influencia del componente Calidad de Aire fue estimado con respecto a las emisiones de todos los contaminantes normados, el cual dio por resultado, que el proyecto produce emisiones las cuales no generan un riesgo para la salud de la población. En la fase de construcción se realizará como medida de gestión ambiental la humectación de caminos, a través de supresores de polvo. Además, el Titular acredita el cumplimiento de la normativa ambiental vigente en territorio nacional, mediante la presentación de la Declaración de Impacto Ambiental al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. El análisis demostró que el Proyecto no supera los límites establecidos en la Tabla 26 del Artículo 40 del Decreto Supremo N° 01/2021 MMA en ninguna



de las etapas correspondientes a los diferentes años de ejecución.

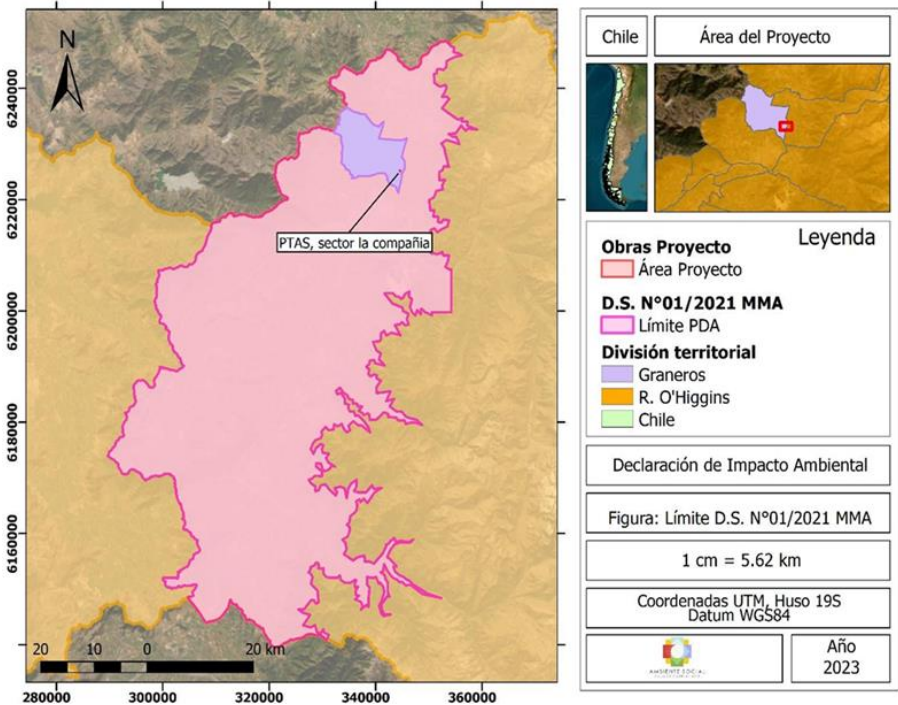
A continuación, se presenta una Tabla resumen comparativa de las emisiones anuales del proyecto con los límites establecidos en el Decreto Supremo 01/2021 MMA, además de la zona delimitada donde aplica el plan.

La tabla ofrece una visión general de la conformidad del proyecto con los estándares y permite evaluar el impacto de las emisiones en relación con los límites permitidos. Para más detalles, consultar el Apéndice N°1, memoria de cálculo adjunta.

Comparación con límites señalados en D.S. N°1/2021 MMA – Establece Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O’Higgins (t/año).

Año	Nº de mes	Etap	MP10	MP2.5	MPS	NOX	SO2	NH3	CO	COV
1	4	Construcción	1,07	0,29	2,64	0,29	0,01	0,00	0,15	0,02
	8	Operación	1,2E-01	1,7E-02	3,9E-01	4,3E-02	2,3E-03	8,8E-06	9,3E-03	3,2E-03
	Emisión total 1 año		1,20	0,30	3,04	0,33	0,01	0,00	0,16	0,03
	% superación PDA		no supera	no supera	-	no supera	no supera	-	-	-
1-20	12	Operación	0,19	0,03	0,59	0,06	0,00	0,00	0,01	0,00
	Emisión total 1 año		0,19	0,03	0,59	0,06	0,00	0,00	0,01	0,00
	% superación PDA		no supera	no supera	-	no supera	no supera	-	-	-

Zona de aplicación del Plan (D.S. N°01/2021 del MMA)



Emisiones de olor

De acuerdo con el estudio de impacto de olor, se puede concluir:

Fueron modeladas las emisiones odoríferas del proyecto, considerando todas



las fuentes de emisión de olor, a fin de determinar las concentraciones que éstos tendrán en la atmósfera y desde este punto de vista, prever posibles efectos negativos a la salud de la población.

Los resultados de la modelación y el análisis de los 7 receptores, que están efectos a olores de la planta, indican que ninguno de los receptores registra concentraciones por sobre el límite de referencia de 3 [ouE/m³].

En la Tabla a continuación se presentan los resultados de las concentraciones modeladas, para cada punto receptor analizado que indica concentraciones entre el rango de 0,05 a 1,57 [ouE/m³].

Receptor	Concentración modelada [ouE/m ³]	Límite norma referencia [ouE/m ³]	Cumplimiento Normativo
Re1	1,57	3,0	Si
Re2	0,75		Si
Re3	0,05		Si
Re4	0,62		Si
Re5	0,55		Si
Re6	0,52		Si
Re7	0,44		Si

El área de influencia correspondiente a una isodora de concentración de 1 [ouE/m³], posee una extensión radial de tipo irregular, con una extensión máxima de 453 [m] en el eje este – oeste, y de 967 [m] en el eje norte – sur aproximadamente, según la definición del SEA y en este sector, se encuentra el receptor discreto Re1.

De acuerdo con las comparaciones realizadas al ciclo diario, al promedio mensual de los vientos y ciclos estacionales, y estadística para los parámetros temperatura y velocidad para la estación Rancagua I, se puede indicar que, tanto el modelo WRF (Año 2019) como los datos reales observados (año 2019), presentan valores y patrones similares, permitiendo decir que los datos WRF se ajustan a la realidad y, en consecuencia, al ser utilizados en la modelación arrojan resultados técnicamente válidos.

Se concluye, a partir de los resultados obtenidos que los olores producidos por el funcionamiento de la PTAS - Sector La Compañía, no generará un impacto significativo producto de las emisiones odorantes.

Se consideran las siguientes medidas.

- Capacitación a trabajadores sobre prevención de vectores y malos olores y la forma de actuar en caso de ocurrencia.
- Control de vectores por medio de servicio externo autorizado.
- Establecimiento de Plan de Gestión de Olores (PGO)
- Mantenimiento de las plantas de biofiltro según corresponda
- De acuerdo a lo estipulado en el Manual de Operaciones de la PTAS (Anexo 4.2 DIA) La posible proliferación de vectores en la planta será controlada de acuerdo al programa de limpieza y mantenimiento de las instalaciones. En caso de ocurrencia anormal, como medida de contingencia, se contempla un aseo inmediato del sector, y así eliminar la fuente de atracción de vectores. En caso necesario se procederá a la contratación extraordinaria de una



	empresa autorizada para los trabajos de control de plagas. - El cumplimiento y desarrollo de CAV asociados a: _CAV Panel de olor _CAV Plan de monitoreo emisiones odoríficas y su percepción
Indicador que acredita su cumplimiento	Emisiones atmosféricas Ejecución en terreno de las medidas descritas, las que se registrarán mediante fotografías y registros del uso de camiones aljibes que transportarán el supresor de polvo o bischofita, según corresponda. De este modo, el indicador de cumplimiento será mantener disponible un registro interno de: -Registro con las revisiones técnicas y mantenciones al día de los vehículos y maquinarias. -Registro fotográfico de señalética que indique la velocidad de los vehículos. -Registro de camiones debidamente encarpados en planilla de control. -Se considera contar con registros de medidas de minimización de emisión y recepción de reclamos por exceso de polvo en el área, como forma de acreditar el bajo impacto de las emisiones atmosféricas. -Registro de la aplicación de supresor de polvo o bischofita con la frecuencia, sectores y volumen de agua utilizado. Emisiones de olor El cumplimiento de la normativa asociada a emisiones de olor se dará de acuerdo al Plan de Gestión de Olor presentado en el Anexo 2.9 de la DIA. • Registro Capacitación a trabajadores • Registro Control de vectores por medio de servicio externo autorizado. • Registro aplicación de Plan de Gestión de Olores (PGO) • Registro Mantención de las plantas de biofiltro según corresponda • Registro programa de limpieza y mantenimiento de las instalaciones. • El cumplimiento Registro de CAV asociados a: - CAV Panel de olor - CAV Plan de monitoreo emisiones odoríficas y su percepción
Forma de control y seguimiento	Emisiones atmosféricas -Verificación y exigencia de la documentación pertinente a los contratistas y respectivas autorizaciones y declaración de emisiones. -Se dejará registro escrito de las acciones realizadas (planilla de control) en el caso de las medidas de abatimiento, para establecer su efectividad y ser auditados por la Autoridad Fiscalizadora en caso de que corresponda. Para el caso de aplicación de supresor de polvo o bischofita se indicará frecuencia, sectores y volumen de supresor de polvo por el camión aljibe. Emisiones de olor



El cumplimiento para el caso de las emisiones de olor se dará de acuerdo con el Plan de Gestión de Olor presentado en el Anexo 2.9 de la DIA, donde se detallan las medidas preventivas y de control para la generación de olores en la Planta.

Medidas a implementar del PGO

Plan operacional.

Implementación de Medidas preventivas durante la operación normal de la Planta en las fuentes de emisión de olor identificadas, incluyendo además el biofiltro. La síntesis de las medidas, condiciones normales de operación según la fuente de emisión, la frecuencia de implementación y los responsables, se presenta en la Tabla 6 del PGO (Anexo 2.9 DIA)

Para prevenir la generación de olores, se debe asegurar el correcto funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, para ello se deben considerar medidas en cada una de las siguientes unidades de la Planta:

- Cámara de rejillas
- Cámara desarenadora
- Cámaras elevadoras
- Filtro parabólico
- Estanque Ecualizador
- Biofiltro

Control operacional. En el PGO (Tabla 7), Implementación de controles operativos que serán en cada una de las unidades de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) con el fin de evitar la generación de olores molestos y asegurar su funcionamiento de acuerdo con el diseño previsto, así como el cumplimiento de los parámetros y umbrales óptimos establecidos para su operación.

Plan de mantención. Independiente del calendario de mantenciones establecido en la Planta, expuesto en la Tabla 8, a través de las inspecciones preventivas diarias el personal de turno deberá revisar el correcto funcionamiento de los equipos y registrar el conforme en su hoja de turno. De lo contrario, deberá avisar inmediatamente al Encargado de la Planta de Tratamiento. Si se da solución en el centro, se registrará el incidente en la bitácora del sistema de tratamiento de Aguas Servidas. De lo contrario, se avisará inmediatamente a gerencia, para que esta coordine la vista del servicio técnico lo antes posible.

Plan de Comunicación. Para el Plan de Comunicación se contemplan dos vías de comunicación: interna y externa, con el objetivo de gestionar adecuadamente cualquier contingencia relacionada con olores ofensivos y con ello fortalecer la relación de confianza entre el Proyecto y la comunidad aledaña.

CAV (Compromiso ambiental voluntario)

Objetivo: El proyecto contempla la participación de tres panelistas especializados en evaluación de olores, previamente calibrados, quienes serán responsables de evaluar la intensidad y frecuencia de las fuentes que forman



	parte de los procesos de tratamiento de aguas servidas y que tienen el potencial de emitir olores. Estos panelistas llevarán a cabo la evaluación de la percepción de olores por parte de los residentes, con el objetivo de realizar un análisis comparativo entre la percepción de los habitantes antes de la implementación del proyecto y durante su primer año de operación. Esta actividad se llevará a cabo con el propósito de monitorear las emisiones de olores una vez que la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) entre en funcionamiento y verificar si las estimaciones de olores presentadas durante el proceso de evaluación ambiental se corresponden con la realidad. (Ver Fichas Resumen Anexo 5 Adenda). Plan de Capacitaciones. Se realizarán capacitaciones internas al personal de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas y capacitaciones externas dirigidas a la comunidad, cuyo plan de trabajo se presenta en la Tabla 11 del PGO. Capacitaciones internas. Se realizará una capacitación anual al personal a cargo de la implementación del PGO. Se mantendrá un registro de la realización de la capacitación, un listado de participantes y se considerará como medida de registro el material utilizado. Capacitaciones a la comunidad. Se realizará una capacitación informativa anual y/o cuando sean solicitadas por los receptores de olor de la Planta y a la comunidad aledaña, informando sobre el plan de procedimiento de quejas. Se mantendrá un registro de la realización de la capacitación, un listado de participantes y se considerará como medida de registro el material utilizado, el cual debe incluir por lo menos los siguientes aspectos: - Plan de procedimiento de quejas por olores (ver sección 5.1.2.)
--	--

9.3.2 D.S. N°4/1994 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, establece normas de emisión de contaminantes aplicables a los vehículos motorizados y fija los procedimientos para su control.

Componente/materia:	Aire - Emisiones Atmosféricas
Norma:	D.S. N°4/1994 del Ministerio de Transporte 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	Construcción, operación y cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Transporte de materiales, residuos sólidos, escombros tierras u otros materiales en las fases de construcción, que generen emisiones atmosféricas.
Forma de cumplimiento	Se cumplirá con la norma de emisión, lo que se verificará con el certificado de revisión técnica al día y de gases. Se exigirá el uso de vehículos motorizados pesados con motor Diesel, que tengan fecha de inscripción desde el 1 de enero 2012 y/o que cuenten con



	norma de emisión EURO IV o superior con la finalidad de cumplir con los niveles de emisión estimados en el Anexo II.1 de la Adenda. Las condiciones técnicas y las emisiones de gases de los vehículos motorizados livianos ya sean propios, de los contratistas, subcontratistas o de los proveedores, serán las establecidas en esta normativa.
Indicador que acredita su cumplimiento	Se exigirá a todos los vehículos lo siguiente: -Flota de vehículos empleados en el Proyecto contarán con permiso de circulación y la revisión técnica al día. -Se mantendrá un registro actualizado en instalaciones del Proyecto de mantenciones periódicas por parte del personal encargado. -Se contará con copias de la documentación relativa a permiso de circulación y revisión técnica, las que se encontrarán disponibles para su inspección dentro de los vehículos.
Forma de control y seguimiento	Se llevará un registro en terreno de la documentación de los vehículos y maquinarias motorizadas livianas y pesadas utilizadas por el proyecto, que estarán disponibles en caso de fiscalización. Registro y revisión de revisiones técnicas y mantenciones al día según corresponda.

9.3.3. D.S. N°138. Establece obligación de declarar emisiones que Indica.

Componente/materia:	Calidad de aire y emisiones atmosféricas
Norma:	Decreto Supremo N°138. Establece obligación de declarar emisiones que Indica. Artículo 2. Establece que estarán afectas a la obligación de proporcionar los antecedentes para la determinación de emisión de contaminantes, las fuentes fijas que correspondan a los siguientes rubros, actividades o tipo de fuente: “Equipos electrógenos”.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción y operación
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Generación de Emisiones Atmosféricas por medio de Grupos Generadores.
Forma de cumplimiento	En el Anexo 2.1 de la DIA se presenta el Inventario/Estudio de Estimación de Emisiones Atmosféricas del Proyecto, que expone los resultados de las emisiones a ser generadas por los grupos electrógenos a ser utilizados, a través de factores de emisión proporcionados por la Guía de Estimación de Emisiones Atmosféricas para Proyectos Inmobiliarios de la RM y el Informe de B&S Consultores sobre Recopilación y Sistematización de Factores de Emisión al Aire. De acuerdo a las conclusiones del Inventario/Estudio de Estimación de Emisiones Atmosféricas del Proyecto (Anexo 2.1 de la DIA) <i>Se ha observado que las emisiones varían a lo largo de las diferentes etapas del proyecto,</i>



	<i>siendo más significativas durante la fase de construcción debido a las actividades intensivas en este período. Sin embargo, es relevante mencionar que todas las emisiones estimadas se mantienen por debajo de los límites establecidos en el D.S N°01/2021 MMA (Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins).</i> <i>El proyecto ha demostrado estar en cumplimiento con las regulaciones ambientales aplicables en cuanto a las emisiones atmosféricas, y no se requerirá presentar un Plan de Compensación de Emisiones Atmosféricas. Las acciones preventivas, como capacitaciones a los trabajadores y medidas específicas para el transporte de materiales, contribuirán a minimizar los impactos ambientales del proyecto.</i> <i>En resumen, el proyecto cumple con los estándares establecidos para las emisiones atmosféricas.</i> Cabe señalar que sólo se declararán aquellos grupos electrógenos que posean una potencia nominal superior a 20 KVA en el Registro Único de Emisiones Atmosféricas (RUEA) a través de la ventanilla única del Ministerio del Medio Ambiente. Además, el presente decreto es aplicable a aquellas fuentes fijas que el reglamento indica, sin aplicar a fuentes móviles ni actividades de construcción que generan emisiones de polvo. Además, se informará sobre los procesos, niveles de producción, tecnologías de abatimiento y cantidades y tipo de combustible, en la forma que esta norma señala (artículos 1°, 2° y 3°). Cabe señalar que de acuerdo al Decreto 90 que modifica decreto N° 138 de 2005, que establece la obligación de declarar emisiones que indica: 1.- Sustituyese, en el artículo 3°, la frase "deberá proporcionarse anualmente a la correspondiente Secretaría Regional Ministerial de Salud en los formularios que ésta proveerá para ello", por la siguiente: "deberá proporcionarse anualmente, antes del 1° de mayo de cada año, a través de la página web del Ministerio de Salud o del dominio www.declaracionemision.cl por medio del software dispuesto para tales efectos en ellas. 2.- Sustituyese el artículo 5° por el siguiente: "Artículo 5°.- Las estimaciones de emisiones realizadas por el sector salud o por los titulares de las fuentes, previa validación de esta última por parte del Ministerio de Salud tendrá el carácter de pública según corresponda conforme a la ley". Por lo tanto, el titular le corresponderá hacerse cargo de: • Deberá proporcionarse anualmente, antes del 1° de mayo de cada año, a través de la página web del Ministerio de Salud o del dominio www.declaracionemision.cl por medio del software dispuesto para tales efectos en ellas. Las estimaciones de emisiones realizadas por el sector salud o por los titulares de las fuentes, previa validación de esta última por parte del Ministerio de Salud tendrá el carácter de pública según corresponda conforme a la ley, según corresponda
Indicador que acredita su	Registro del Formulario de Declaración de Emisiones (F-138) de todas aquellas emisiones de fuentes fijas a las que resulte aplicable. Se ingresará a



cumplimiento	través del Sistema de Ventanilla única, según las disposiciones de la Resolución Exenta N°1.139/2013 MMA que establece Normas Básicas para Aplicación RETC. Registro de mantenciones y envío anual a la SMA.
Forma de control y seguimiento	Comprobante de las declaraciones realizadas y revisión de los registros internos los que estarán disponibles en las oficinas del Proyecto.

9.3.4. D.S. N°55/1994, establece Normas de Emisión aplicables a Vehículos Motorizados Pesados. Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

Componente/materia:	Calidad de aire y emisiones atmosféricas
Norma:	Decreto Supremo N° 55/94, Establece norma de emisión aplicable a vehículos motorizados pesados. Modificado por el Decreto Supremo N° 4/12. Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Promulgada con fecha 08 de marzo 1994).
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las Fases
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Transporte de materiales, residuos sólidos, escombros tierras u otros materiales en las fases de construcción. Transporte de lodos y residuos sólidos en la fase de operación. Emisiones Atmosféricas
Forma de cumplimiento	Señala las normas de emisión que deben cumplir los vehículos motorizados pesados para circular en la Región Metropolitana, en el territorio continental de la V Región y en las regiones IV, VI, VII, VIII, IX y X. Establece en el art. 2 que los vehículos motorizados en las regiones indicadas, sólo podrán circular si son mecánicamente aptos para cumplir con las normas de emisión y si con sus revisiones técnicas acreditan estar en condiciones adecuadas para circular. En el art. 3 de esta norma se señala que el motor de los vehículos motorizados pesados, afectos a esta norma, deberán llevar un rótulo de forma permanente indicando que el motor cumple con las normas de emisión de este decreto y el lugar y método en virtud del cual se certificó el nivel de emisiones. Por lo tanto, se cumplirá con las normas de emisión y se exigirá que todos los vehículos motorizados que participen en el desarrollo del Proyecto, durante todas sus etapas, cumplan con estas normas, lo que se verificará con el certificado de revisión técnica y de gases. Las copias de estos documentos se encontrarán disponibles para su inspección dentro de los vehículos. Esta obligación será cumplida por el Titular y sus terceros contratistas. Además, El Titular exigirá que los vehículos motorizados pesados de sus contratistas y de terceros que apoyen en las labores del Proyecto cumplan con las normas, que se realizan respecto de los requisitos técnicos y normas



	establecidas por este Decreto. Además, de implementarse las siguientes medidas: • Se utilizarán vehículos, maquinarias y equipos motorizados en buen estado y con su revisión técnica al día. • Recubrimiento de la tolva de los camiones. • Limitación de velocidad máxima de 30 km/h para todos los vehículos del Proyecto en caminos internos. • Aplicación de supresor de polvo para reducir las emisiones de material particulado como consecuencia del tránsito por caminos durante la fase de construcción y . • Los vehículos tendrán un rótulo incorporado o adherido en forma permanente de manera visible que indique el cumplimiento normativo del motor.
Indicador que acredita su cumplimiento	El parque vehicular asociado al Proyecto contará con permiso de circulación y la revisión técnica al día. Contar con la certificación técnica de los vehículos utilizados disponibles para su control y verificación. Las copias de la documentación se encontrarán disponibles para su inspección dentro de los vehículos.
Forma de control y seguimiento	Se llevará un registro en terreno de la documentación de los vehículos y maquinarias motorizadas pesadas utilizadas por el proyecto, que estarán disponibles en caso de fiscalización, para su control y verificación. Se mantendrán los registros disponibles en las dependencias del proyecto para fiscalización de la Autoridad.

9.3.5. D.S. N°47 de 1992, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Fija nuevo texto de la Ordenanza General de la Ley General de Urbanismo y Construcciones, artículo 5.8.3.

Componente/materia:	Aire - Emisiones Atmosféricas.
Norma:	D.S. N°47/1992: Ordenanza general de la ley de urbanismo y construcciones, del Ministerio de vivienda y urbanismo. El artículo 5.8.3 de la Ordenanza establece una serie de medidas de manejo destinadas a evitar las emisiones de polvo. Dispone que, en todo proyecto de construcción, reparación, modificación, alteración, reconstrucción o demolición, el responsable de la ejecución de dichas obras deberá implementar las siguientes medidas con el objeto de mitigar el impacto de las emisiones de polvo y material, según corresponda: • Regar el terreno en forma oportuna, y suficiente durante el período en que se realicen las faenas de manejo de materiales, relleno y excavaciones una vez al día mientras dure la actividad. • Disponer de accesos a las faenas que cuenten con superficies estables. • Transportar los materiales en camiones con la carga cubierta.



	• Mantener la obra aseada y sin desperdicios mediante la colocación de recipientes colectores convenientemente identificados y ubicados. • Hacer uso de procesos húmedos en caso de requerir faenas de molienda y mezcla.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	La construcción del Proyecto involucra movimientos de tierra y tránsito vehicular para transportar tanto el material propio de la construcción como material excedente de la faena. En la fase de se considera también el tránsito vehicular para actividades de desmantelamiento. Por lo anterior las disposiciones de este cuerpo reglamentario le son aplicables
Forma de cumplimiento	Se implementarán las medidas de control de emisiones y de manejo ambiental para la fase de construcción y, las que se describen a continuación. • En los frentes de trabajo durante las actividades de excavación se realizará humectación. • Se aplicará un supresor de polvo • Los camiones que transportarán el material para la construcción cumplirán con las disposiciones correspondientes del DS N° 75/87, del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, que “Establece Condiciones para el Transporte de Cargas.” • Los vehículos poseerán las revisiones técnicas al día. La mantención de la maquinaria se realizará de acuerdo con las especificaciones del fabricante, en talleres mecánicos autorizados, esto se realizará en todas las fases del Proyecto.
Indicador que acredita su cumplimiento	Ejecución en terreno de las medidas descritas, las que se registrarán mediante fotografías y registros del uso de camiones aljibes que transportarán el supresor de polvo según corresponda. De este modo, el indicador de cumplimiento será mantener disponible un registro interno de: • Adición de agente supresor de polvo en caminos internos, perimetrales, de interconexión y de accesos y humectación de frentes de trabajo donde se realice excavación. • Catastro de vehículos y fechas de respectivas revisiones técnicas y mantenciones.
Forma de control y seguimiento	Verificación en terreno y mantención de los registros en las faenas de la aplicación del supresor de polvo, disponibles para la autoridad competente y fiscalización.

9.3.6. D.S. N°54/1994 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, Establece norma de emisión aplicable a vehículos motorizados medianos que indica. Promulgada con fecha 08 de marzo 1994. Modificado por el Decreto 40 del 30 de septiembre de 2020..



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163243075>

Componente/materia:	Calidad de aire y emisiones atmosféricas
Norma:	Decreto Supremo N° 54, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Establece norma de emisión aplicable a vehículos motorizados medianos que indica. Promulgada con fecha 08 de marzo 1994. Modificado por el Decreto 40 del 30 de septiembre de 2020.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las Fases
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Transporte de materiales, residuos sólidos, escombros tierras u otros materiales en las fases de construcción.
Forma de cumplimiento	Establece normas de emisión de contaminantes, aplicables a los vehículos motorizados medianos, y fija los procedimientos para su control. En este sentido, de acuerdo con lo dispuesto en su artículo 1°, el vehículo motorizado mediano tipo 1 es aquel “tiene un peso de marcha inferior a 1.700 Kg” y Vehículo motorizado mediano tipo 2 aquellos de peso igual o superior a 1.700 kg. En este mismo artículo, se indica que el significado de norma de emisión se refiere a “valores máximos de gases y partículas, que un motor o vehículo puede emitir bajo condiciones normalizadas, a través del tubo de escape o por evaporación.” El artículo 3° del Decreto en análisis establece que los vehículos motorizados a los que les corresponde cumplir con la norma de emisión, deben llevar un rótulo que así lo certifique. A su vez, el artículo 4° del Decreto establece los niveles máximos de emisión para los vehículos medianos señalados en la norma. Asimismo, se debe dar cumplimiento a los artículos 6°, 7° y 8° del Decreto, relativos a la rotulación, revisiones y distintivos que se deben aplicar a los vehículos. Por lo tanto, se cumplirá con las normas de emisión y se exigirá que todos los vehículos motorizados que participen en el desarrollo del Proyecto, durante todas sus etapas, cumplan con estas normas lo que se verificará con el certificado de revisión técnica y de gases. Además, se verificará que cumplan las siguientes medidas en la fase de construcción y: • Se utilizarán vehículos, maquinarias y equipos motorizados en buen estado y con su revisión técnica al día. • Recubrimiento de la tolva de los camiones. • Limitación de velocidad máxima de 30 km/h para todos los vehículos del Proyecto en caminos internos. • Aplicación de supresor de polvo para reducir las emisiones de material particulado como consecuencia del tránsito por caminos durante la fase de construcción.



Indicador que acredita su cumplimiento	Se mantendrá un registro con las copias de las revisiones técnicas de los vehículos al día, las cuales se mantendrán en las oficinas de la instalación de faena.
Forma de control y seguimiento	Registro en planilla de la revisión de documentación pertinente a los contratistas y respectivas autorizaciones y declaración de emisiones. Se mantendrán los registros disponibles en las dependencias del proyecto para fiscalización de la Autoridad.

9.3.7. Decreto N°1 RETC, Reglamento del registro de emisiones y transferencia de contaminantes.

Componente/materia:	Calidad de aire y emisiones atmosféricas
Norma:	Decreto N°1 RETC, Reglamento del registro de emisiones y transferencia de contaminantes. En el Artículo 1 se establece que el presente reglamento regula el RETC, que es una base de datos accesible al público destinada a capturar, recopilar, sistematizar, conservar, analizar y difundir la información sobre emisiones, residuos y transferencia de contaminantes potencialmente dañinos para salud y el medio ambiente. En el Artículo 17 se establece que los reportes de emisiones de residuos y/o transferencia de contaminantes deben realizarse mediante la ventanilla única del RETC.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las Fases
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todo tipo de emisiones y residuos del proyecto. Conforme al Capítulo 1 "Descripción del Proyecto", se generarán residuos que deberán ser informados por el Titular, mediante el portal electrónico del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC).
Forma de cumplimiento	El Titular dará cumplimiento a su obligación de informar sus residuos y descargas mediante el portal electrónico del RETC. Además, todas las actividades del Proyecto se realizarán tomando las medidas necesarias para minimizar las emisiones y transferencia de contaminantes.
Indicador que acredita su cumplimiento	Se realizará la Declaración en el Sistema de Ventanilla Única del RETC. Se realizará la Declaración Jurada dando fe a la veracidad de la información declarada en el RETC.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrá ventanilla única RETC actualizada. - Revisión de los registros y declaraciones.

9.3.8. D.S. N°211/1991 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, establece norma sobre emisiones de vehículos motorizados livianos.



Componente/materia:	Calidad de aire y emisiones atmosféricas
Norma:	D.S. N°211/1991 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, establece norma sobre emisiones de vehículos motorizados livianos. En su artículo 4° se establecen los niveles máximos de emisión de contaminantes para vehículos motorizados livianos, tales como monóxido de carbono (CO), hidrocarburos totales (HC), óxidos de nitrógeno (NOx) y partículas. En el Artículo 4° bis se establecen los niveles de emisión, de acuerdo a la fecha de inscripción en el registro de vehículos motorizados con respecto a la fecha de publicación del D.S. N°58/2003.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las Fases
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Emisiones atmosféricas, causa de vehículos motorizados.
Forma de cumplimiento	Establece normas sobre las características técnicas de motores que permitan cumplir con los niveles máximos de emisión de monóxido de carbono, hidrocarburos totales, óxidos de nitrógeno y material particulado. Incorporando los artículos 4° decies y undecies del decreto N°41/2020, que establecen límites para los diferentes tipos de vehículos, normativas a considerar para las mediciones y fechas para exigir la aplicación de la normativa, por fases. Por lo tanto, El Titular verificará que todo vehículo motorizado esté inscrito en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados y el Titular exigirá a los contratistas y de terceros que apoyen en las labores del Proyecto que cumplan con las normas, contando con el sello adhesivo y los certificados que garanticen que cumplen con los límites máximos establecidos por la normativa, es decir, se exigirá que todos los vehículos motorizados livianos, sean sometidos a mantenciones periódicas y cumplan con las normas de emisión. Además, los vehículos contarán con la revisión técnica al día. Por último, las condiciones técnicas y las emisiones de gases de los vehículos motorizados livianos ya sean propios, de los contratistas, subcontratistas o de los proveedores, serán las establecidas en esta normativa.
Indicador que acredita su cumplimiento	Se solicitará que todos los vehículos que circulen por la faena estén inscritos en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados. Flota de vehículos empleados en el Proyecto contarán con permiso de circulación y la revisión técnica al día. Se mantendrá un registro actualizado en instalaciones del Proyecto de mantenciones periódicas por parte del personal encargado. Se contará con copias de la documentación relativa a permiso de circulación y revisión técnica, las que se encontrarán disponibles para su inspección dentro de los vehículos.



	Todo vehículo llevará el rótulo incorporado o adherido en forma permanente y claramente visible en la parte interior del compartimiento del motor, que indicará, a lo menos: que el vehículo cumple con las normas nacionales de emisión y el lugar y método en virtud del cual se certificó el nivel de emisiones.
Forma de control y seguimiento	Revisión visual de rótulo y registro interno de certificados de cumplimiento de normas de emisión. Registro y revisión mensual de revisiones técnicas y mantenciones al día.

9.3.9. D.S. N°1/2021 Ministerio de Medio Ambiente, Establece Plan de Descontaminación atmosférica para el valle central de la región del Libertador General Bernardo O'Higgins

Componente/materia:	Calidad de aire y emisiones atmosféricas
Norma:	D.S. N°1/2021, "Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la región de O'Higgins" del Ministerio de Salud
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción y operación.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Grupo electrógeno utilizado en la planta para respaldar equipos durante falla del suministro eléctrico. Resultado de informe de emisiones del proyecto.
Forma de cumplimiento	Los grupos electrógenos instalados o que se instalen en la zona saturada deberán contar con un horómetro digital, sellado e inviolable, sin vuelta a cero, con el cual se medirán sus horas de funcionamiento, las que deberán ser registradas e informadas anualmente a la Superintendencia del Medio Ambiente (Art 27). En cumplimiento con el Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica (PPDA) para el Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, establecido en el Decreto Supremo 01/2021 del Ministerio de Medio Ambiente, se ha llevado a cabo un análisis detallado de las emisiones atmosféricas asociadas al proyecto "Planta de tratamiento de aguas servidas, sector la compañía - reingreso". Durante la etapa de construcción, se identificaron diversas actividades generadoras de emisiones de material particulado respirable (MP10), fino (MP2.5), sedimentable (MPS) y gases (NOx, SO2, NH3, CO y COVs). Estas emisiones provienen de actividades como escarpe, excavaciones, carguío y volteo de material, erosión de material en pila, compactación, nivelación, tránsito de vehículos en caminos pavimentados y no pavimentados, así como combustión de vehículos, maquinaria fuera de ruta y grupos electrógenos. En la etapa de operación, las emisiones de las mismas especies están relacionadas con el tránsito de vehículos en caminos pavimentados y no pavimentados, así como con la combustión de vehículos y grupos



electrógenos.

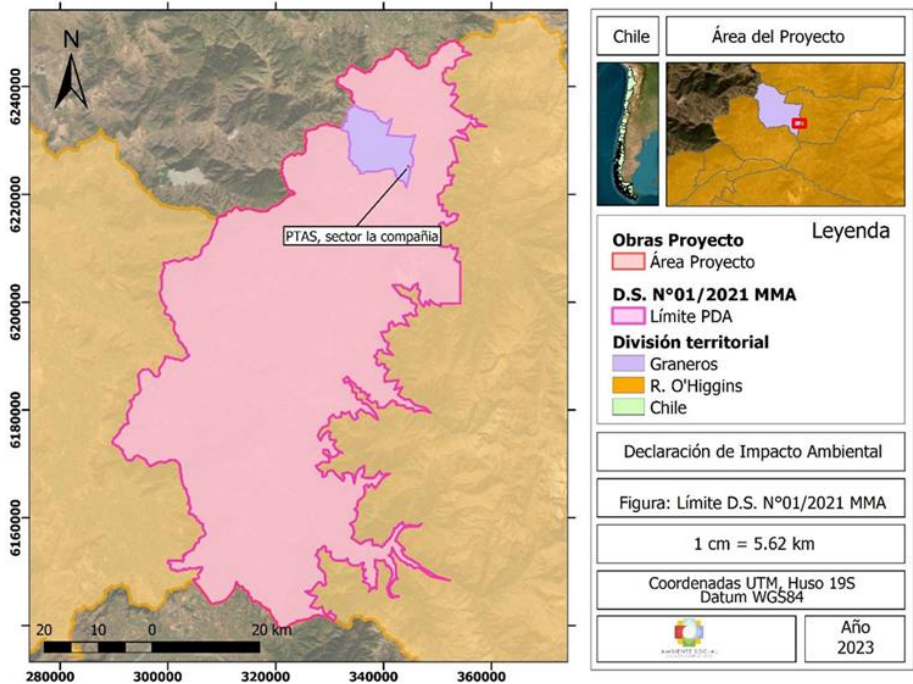
El análisis demostró que el Proyecto no supera los límites establecidos en la Tabla 26 del Artículo 40 del Decreto Supremo N° 01/2021 MMA en ninguna de las etapas correspondientes a los diferentes años de ejecución.

A continuación, se presenta una Tabla resumen comparativa de las emisiones anuales del proyecto con los límites establecidos en el Decreto Supremo 01/2021 MMA, además de la zona delimitada donde aplica el plan.

La tabla ofrece una visión general de la conformidad del proyecto con los estándares y permite evaluar el impacto de las emisiones en relación con los límites permitidos. Para más detalles, consultar el Apéndice N°1, memoria de cálculo adjunta

Año	N° de mes	Etap	MP10	MP2.5	MPS	NOX	SO2	NH3	CO	COV
1	4	Construcción	1,07	0,29	2,64	0,29	0,01	0,00	0,15	0,02
	8	Operación	1,2E-01	1,7E-02	3,9E-01	4,3E-02	2,3E-03	8,8E-06	9,3E-03	3,2E-03
	Emisión total 1 año		1,20	0,30	3,04	0,33	0,01	0,00	0,16	0,03
	% superación PDA		no supera	no supera	-	no supera	no supera	-	-	-
1-20	12	Operación	0,19	0,03	0,59	0,06	0,00	0,00	0,01	0,00
	Emisión total 1 año		0,19	0,03	0,59	0,06	0,00	0,00	0,01	0,00
	% superación PDA		no supera	no supera	-	no supera	no supera	-	-	-

Fuente: Tabla 21 Norma D.S. N°1/2021, Anexo 4 de la Adenda Complementaria.



Fuente: Tabla 21 Norma D.S. N°1/2021, Anexo 4 de la Adenda Complementaria

Sin desmedro de las acciones de abatimiento mencionadas previamente, como



	aplicación de Bischofita, se implementarán diversas acciones preventivas durante la fase de construcción con el objetivo de minimizar las emisiones del proyecto. Entre estas acciones se encuentran: • Realizar capacitaciones periódicas a los trabajadores, abordando temas ambientales relacionados con la prevención de la contaminación en las actividades del proyecto. • Transportar los materiales de construcción en camiones con lona hermética e impermeable, asegurada adecuadamente a la carrocería, para evitar la caída de materiales y la dispersión de material particulado durante el trayecto del vehículo. • Controlar los límites máximos de carga en los camiones, manteniendo un nivel por debajo del máximo permitido en la tolva. Además, se establecerá un plan de seguimiento para verificar el cumplimiento de esta medida, prohibiendo el uso de carpas que no cumplan con las características requeridas. • Prohibir la quema de materiales o desechos para calentar alimentos o calefacción, entre otros usos, con el propósito de evitar la emisión de gases y material particulado que no son contemplados en el cálculo de inventario de emisiones. • Reforzar las medidas de mitigación durante los períodos en que se decreta Alerta, Pre-Emergencia y Emergencia Ambiental en la zona de aplicación de Plan de Descontaminación Atmosférica, evitando la realización de actividades que puedan generar emisiones de material particulado y gases, con el fin de contribuir a la calidad del aire en esos momentos críticos
Indicador que acredita su cumplimiento	Se mantendrá registro del estudio de estimación de emisiones. Se mantendrá registro de las acciones indicadas en dicho plan; considerando: Prohibición de quema. Control de velocidad. Humectación de caminos con supresor de polvo.
Forma de control y seguimiento	Se controlará y mantendrá registro de las acciones indicadas en estudio de estimación de emisiones.

9.3.10. D.S. N°38/2012. Establece Norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica

Componente/materia:	Ruido - Aire
Norma:	D.S. N°38/2012. Establece Norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción y operación
Parte, obra, acción, emisión, residuo o	Durante la fase de construcción se genera ruido por el funcionamiento de maquinaria de construcción.



sustancias a la que aplica	En la fase de operación, la generación de ruido proviene del funcionamiento de equipos de la PTAS como bombas, aireadores, tránsito de vehículos y funcionamiento esporádico del grupo electrógeno.																																																																																										
Forma de cumplimiento	Como señala el Estudio Acústico (Anexo 2.2 de la DIA), El Proyecto en su etapa de construcción cumple con la normativa de ruido ambiental D.S. N°38/2011 del MMA, en todos los puntos receptores en el periodo diurno al aplicar medidas de mitigación: Tabla 28. Evaluación D.S. N°38/2011 del MMA etapa de construcción del Proyecto, periodo diurno - Escenario 1 <table><tr><th colspan="5">Evaluación D.S. N°38/2011 del MMA – Periodo diurno Etapa de construcción del Proyecto Escenario 1</th></tr><tr><th>Punto</th><th>Zona DS N°38</th><th>Nivel Projectado [dBA]</th><th>Límite Nivel de ruido Permisible [dBA]</th><th>Estado (Supera/ No Supera)</th></tr><tr><td>1</td><td>Rural</td><td>56</td><td>59</td><td>No Supera</td></tr><tr><td>2</td><td>Rural</td><td>48</td><td>53</td><td>No Supera</td></tr><tr><td>3</td><td>Rural</td><td>35</td><td>57</td><td>No Supera</td></tr><tr><td>4</td><td>Rural</td><td>44</td><td>57</td><td>No Supera</td></tr><tr><td>5</td><td>Rural</td><td>43</td><td>64</td><td>No Supera</td></tr><tr><td>6</td><td>Rural</td><td>69</td><td>60</td><td>Supera</td></tr><tr><td>7</td><td>Rural</td><td>45</td><td>54</td><td>No Supera</td></tr></table> Fuente: Elaborado por Ambiente Social, marzo 2023 Fuente: Tabla 23 del Anexo 4. “Adenda Complementaria”. Tabla 29. Evaluación D.S. N°38/2011 del MMA etapa de construcción del Proyecto, periodo diurno - Escenario 2 <table><tr><th colspan="5">Evaluación D.S. N°38/2011 del MMA – Periodo diurno Etapa de construcción del Proyecto Escenario 2</th></tr><tr><th>Punto</th><th>Zona DS N°38</th><th>Nivel Projectado [dBA]</th><th>Límite Nivel de ruido Permisible [dBA]</th><th>Estado (Supera/ No Supera)</th></tr><tr><td>1</td><td>Rural</td><td>55</td><td>59</td><td>No Supera</td></tr><tr><td>2</td><td>Rural</td><td>46</td><td>53</td><td>No Supera</td></tr><tr><td>3</td><td>Rural</td><td>34</td><td>57</td><td>No Supera</td></tr><tr><td>4</td><td>Rural</td><td>45</td><td>57</td><td>No Supera</td></tr><tr><td>5</td><td>Rural</td><td>44</td><td>64</td><td>No Supera</td></tr><tr><td>6</td><td>Rural</td><td>69</td><td>60</td><td>Supera</td></tr><tr><td>7</td><td>Rural</td><td>46</td><td>54</td><td>No Supera</td></tr></table> Fuente: Elaborado por Ambiente Social, marzo 2023 Fuente: Tabla 23 del Anexo 4. “Adenda Complementaria”. Medidas de mitigación Al analizar los resultados de las proyecciones de ruido en los puntos receptores del Proyecto en sus distintas etapas, se concluye que es necesario implementar medidas de mitigación para conseguir el cumplimiento de la normativa de ruido ambiental para su etapa de construcción, en particular en el punto receptor 6 para las actividades de instalación de la línea hidráulica de descarga. Lo anterior, debe ser considerado para todas las viviendas ubicadas en las cercanías del trazado de la línea hidráulica de descarga, destacadas en la zona marcada en rojo en la siguiente figura.	Evaluación D.S. N°38/2011 del MMA – Periodo diurno Etapa de construcción del Proyecto Escenario 1					Punto	Zona DS N°38	Nivel Projectado [dBA]	Límite Nivel de ruido Permisible [dBA]	Estado (Supera/ No Supera)	1	Rural	56	59	No Supera	2	Rural	48	53	No Supera	3	Rural	35	57	No Supera	4	Rural	44	57	No Supera	5	Rural	43	64	No Supera	6	Rural	69	60	Supera	7	Rural	45	54	No Supera	Evaluación D.S. N°38/2011 del MMA – Periodo diurno Etapa de construcción del Proyecto Escenario 2					Punto	Zona DS N°38	Nivel Projectado [dBA]	Límite Nivel de ruido Permisible [dBA]	Estado (Supera/ No Supera)	1	Rural	55	59	No Supera	2	Rural	46	53	No Supera	3	Rural	34	57	No Supera	4	Rural	45	57	No Supera	5	Rural	44	64	No Supera	6	Rural	69	60	Supera	7	Rural	46	54	No Supera
Evaluación D.S. N°38/2011 del MMA – Periodo diurno Etapa de construcción del Proyecto Escenario 1																																																																																											
Punto	Zona DS N°38	Nivel Projectado [dBA]	Límite Nivel de ruido Permisible [dBA]	Estado (Supera/ No Supera)																																																																																							
1	Rural	56	59	No Supera																																																																																							
2	Rural	48	53	No Supera																																																																																							
3	Rural	35	57	No Supera																																																																																							
4	Rural	44	57	No Supera																																																																																							
5	Rural	43	64	No Supera																																																																																							
6	Rural	69	60	Supera																																																																																							
7	Rural	45	54	No Supera																																																																																							
Evaluación D.S. N°38/2011 del MMA – Periodo diurno Etapa de construcción del Proyecto Escenario 2																																																																																											
Punto	Zona DS N°38	Nivel Projectado [dBA]	Límite Nivel de ruido Permisible [dBA]	Estado (Supera/ No Supera)																																																																																							
1	Rural	55	59	No Supera																																																																																							
2	Rural	46	53	No Supera																																																																																							
3	Rural	34	57	No Supera																																																																																							
4	Rural	45	57	No Supera																																																																																							
5	Rural	44	64	No Supera																																																																																							
6	Rural	69	60	Supera																																																																																							
7	Rural	46	54	No Supera																																																																																							





Fuente: Tabla 23 del Anexo 4. “Adenda Complementaria”.

La medida de mitigación corresponde a la instalación de pantallas acústicas móviles en el frente de trabajo, cubriendo cada tramo de pantallas móviles una extensión de 15 m, y donde la altura de estas pantallas deberá ser de a lo menos 3.6 m. Estas pantallas deberán estar situadas lo más cercano posible a la fuente de ruido (excavadora).

A medida que los trabajos de construcción avancen por el trazado de la línea hidráulica de descarga, las pantallas deberán desplazarse en el sentido que lo hagan los trabajos,

Es importante señalar que, esta medida de mitigación deberá ser también instalada hacia las viviendas ubicadas al otro costado del camino.

Un ejemplo de instalación de la medida de mitigación descrita se muestra en la siguiente figura:



Fuente: Tabla 23 del Anexo 4. “Adenda Complementaria”.



En cuanto a la materialidad de las pantallas acústicas, están conformadas por plancha OSB de 15,1 mm, recubierta en su parte interna de lana de vidrio de 50 mm y de 12 kg/m³ de densidad, lo cual entrega una densidad superficial de la pantalla acústica de 10,9 Kg/m² (dentro de lo recomendado para este tipo de soluciones de control de ruido). Las pantallas acústicas deberán tener una terminación en malla raschel para sujeción del material fonoabsorbente.

La orientación de las pantallas acústicas será con la terminación de malla raschel hacia la fuente de ruido.

Se debe procurar que no queden aberturas entre los paneles que conforman las pantallas acústicas, ni tampoco entre éstos y el piso.

Tabla 36. Resultados de modelación acústica etapa de construcción del Proyecto - Escenario 1, implementando medidas de mitigación

Proyección etapa de construcción del Proyecto Escenario 1, implementando medidas de mitigación			
Periodo diurno			
Punto	Nivel de ruido proyectado [dBA]	Límite Nivel de ruido Permisible [dBA]	Estado (Supera/ No Supera)
1	56	59	No supera
2	48	53	No supera
3	35	57	No supera
4	44	57	No supera
5	43	64	No supera
6	54	60	No supera
7	44	54	No supera

Fuente: Elaborado por Ambiente Social, marzo 2023

Tabla 37. Resultados de modelación acústica etapa de construcción del Proyecto - Escenario 2, implementando medidas de mitigación

Proyección etapa de construcción del Proyecto Escenario 2, implementando medidas de mitigación			
Periodo diurno			
Punto	Nivel de ruido proyectado [dBA]	Límite Nivel de ruido Permisible [dBA]	Estado (Supera/ No Supera)
1	55	59	No supera
2	46	53	No supera
3	34	57	No supera
4	45	57	No supera
5	44	64	No supera
6	55	60	No supera
7	46	54	No supera

Fuente: Elaborado por Ambiente Social, marzo 2023

. Fuente: Tabla 23 del Anexo 4. “Adenda Complementaria

De las tablas anteriores podemos concluir que, al aplicar las medidas de mitigación señaladas se verifica el cumplimiento de la normativa de ruido ambiental en todos los puntos receptores, obteniendo un margen de seguridad de más de 3 dBA por bajo los niveles límites permisibles.

Mientras que El Proyecto en su etapa de operación cumple con la normativa de ruido ambiental D.S. N°38/2011 del MMA en los puntos receptores en los periodos diurno y nocturno.



Tabla 30. Evaluación D.S. N°38/2011 del MMA etapa de operación del Proyecto en el periodo diurno

Evaluación D.S. N°38/2011 del MMA – Periodo diurno Etapa de operación del Proyecto				
Punto	Zona DS N°38	Nivel Proyectado [dBA]	Límite Nivel de ruido Permisible [dBA]	Estado (Supera/ No Supera)
1	Rural	42	59	No Supera
2	Rural	34	53	No Supera
3	Rural	21	57	No Supera
4	Rural	30	57	No Supera
5	Rural	24	64	No Supera
6	Rural	26	60	No Supera
7	Rural	26	54	No Supera

Fuente: Elaborado por Ambiente Social, marzo 2023

Tabla 31. Evaluación D.S. N°38/2011 del MMA etapa de operación del Proyecto en el periodo nocturno

Evaluación D.S. N°38/2011 del MMA – Periodo nocturno Etapa de operación del Proyecto				
Punto	Zona DS N°38	Nivel Proyectado [dBA]	Límite Nivel de ruido Permisible [dBA]	Estado (Supera/ No Supera)
1	Rural	28	50	No Supera
2	Rural	18	50	No Supera
3	Rural	5	50	No Supera
4	Rural	14	50	No Supera
5	Rural	5	50	No Supera
6	Rural	6	50	No Supera
7	Rural	7	50	No Supera

Fuente: Elaborado por Ambiente Social, marzo 2023

Fuente: Tabla 23 del Anexo 4. “Adenda Complementaria

Al observar las tablas anteriores, podemos indicar lo siguiente: En la etapa de operación del Proyecto existe cumplimiento de los niveles de ruido máximos permitidos en los periodos diurno y nocturno según la normativa de ruido ambiental en todos los puntos receptores, en los escenarios críticos de emisión de ruido descritos.

Además, se en el Informe se concluye lo siguiente:

-Debido a la inevitable modificación del ambiente acústico del entorno del Proyecto, se identificaron receptores sensibles a recibir algún tipo de impacto acústico en sus etapas de construcción, y operación.

- Se realizó una campaña de mediciones de ruido de fondo en los puntos receptores elegidos, en los periodos diurno y nocturno, según lo indicado en la normativa de ruido ambiental D.S. N°38/2011 del MMA.

- En los mismos puntos receptores de ruido se realizó una campaña de mediciones de vibraciones.

- Debido a que todos los puntos receptores se encuentran ubicados en una zona rural, se determinó, en base a las mediciones de ruido de fondo realizadas, el límite máximo de ruido permisible según la normativa de ruido ambiental D.S. N°38/2011 del MMA, en los periodos diurno y nocturno.



	- Se desarrollaron proyecciones de niveles de ruido en los puntos receptores en base a la normativa ISO 9613, partes I y II, con el fin de determinar el nivel de inmisión en estos puntos, debido a la construcción, y operación del Proyecto. Los niveles de ruido proyectados fueron comparados con los niveles máximos permitidos según la normativa de ruido ambiental D.S. N°38/2011 del MMA. - Se realizaron proyecciones de niveles de vibración en los puntos receptores, según lo indicado en la normativa FTA-VA—90-1003-06 Transit Noise and Vibration Assessment, de la FTA de Estados Unidos. - Se realizaron proyecciones de niveles de ruido en los puntos receptores debido a la circulación de vehículos en la etapa de construcción del Proyecto, según las rutas indicadas. Los niveles de ruido proyectados fueron comparados con los niveles máximos indicados por la normativa suiza OPB 814.41. - El Proyecto en su etapa de construcción cumple con la normativa de ruido ambiental D.S. N°38/2011 del MMA, en todos los puntos receptores en el periodo diurno al aplicar medidas de mitigación. - El Proyecto en su etapa de operación cumple con la normativa de ruido ambiental D.S. N°38/2011 del MMA en los puntos receptores en los periodos diurno y nocturno. - Existe cumplimiento de la normativa suiza OPB 814.41 debido a la circulación de vehículos en la etapa de construcción del Proyecto, según las rutas indicadas. - En cuanto al impacto de las vibraciones, no se supera el máximo de referencia que indica el estándar de la FTA: “Transit Noise and Vibration Impact Assessment”, que considera el criterio de molestia, en todos los puntos receptores en la etapa de operación del Proyecto, y en la etapa de construcción reemplazando una de las máquinas de trabajo. - Con el fin de evitar un impacto significativo sobre la fauna se implementará un “Compromiso ambiental voluntario - Perturbación controlada” para las especies de baja movilidad (reptiles).
Indicador que acredita su cumplimiento	El Titular implementará un protocolo de revisión, mantención y reparación de la barrera acústica a implementar en la fase de construcción y. Además, se mantendrá registro de: - Registro del uso de maquinaria. - Registro grafico de las actividades informativas a la comunidad y firma de los receptores.
Forma de control y seguimiento	- Se dejará registro escrito de las acciones realizadas, y firma de los receptores para establecer su efectividad y para ser auditados por la Autoridad Fiscalizadora en caso que corresponda. - También se realizará un informe de monitoreo de ruido para ser auditados por la Autoridad Fiscalizadora, incluyendo fotografías de las cortinas acústicas.



9.3.11. Decreto Supremo N°594 de 1999, del Ministerio de Salud, Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo

Componente/materia:	Residuos líquidos y solidos
Norma:	D.S. N°594, 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	Construcción, operación y cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Sitio de acopio transitorio de residuos no peligrosos y bodega RESPEL. Residuos no peligrosos y peligrosos de la Fase de Construcción y la Fase de Operación.
Forma de cumplimiento	<u>Fase de construcción:</u> Para los primeros 4 meses de la etapa de construcción, las aguas residuales de los baños químicos serán retiradas periódicamente por empresas que contarán con las respectivas autorizaciones sanitarias. Con Lo anterior se dará cumplimiento a los artículos 16, 17, 24 inciso segundo y 26 del D.S. N°594/2000 del Ministerio de Salud, en lo referido a residuos líquidos y aguas servidas, dado que: • En ninguna circunstancia se vaciarán a la red pública de desagües de aguas servidas sustancias radiactivas, corrosivas, venenosas, infecciosas, explosivas o inflamables o que tengan carácter peligroso en conformidad a la legislación y reglamentación vigente (Art 16); • En ningún caso se incorporarán a las napas de agua subterránea de los subsuelos o arrojarle en los canales de regadío, acueductos, ríos, esteros, quebradas, lagos, lagunas, embalses o en masas o en cursos de agua en general, relaves industriales o mineros o las aguas contaminadas con productos tóxicos de cualquier naturaleza (Art 17). • Las aguas servidas de carácter doméstico serán conducidas a su disposición final por medio de sistemas particulares en conformidad a los reglamentos específicos vigentes (Art 26). Mientras que, una vez finalizada la faena temporal, el empleador será responsable de reacondicionar sanitariamente el lugar que ocupaba la letrina o baño químico, evitando la proliferación de vectores, los malos olores, la contaminación ambiental y la ocurrencia de accidentes causados por la instalación (Art 24 inciso segundo). <u>Fase de Operación:</u> Cabe señalar que, durante la etapa de operación, se dispondrá de instalaciones sanitarias definitivas. Además, de acuerdo al Art 42 del presente D.S., El almacenamiento de materiales deberá realizarse por procedimientos y en lugares apropiados y seguros para los trabajadores. Todo lo referente al almacenamiento de sustancias peligrosas se regirá por lo dispuesto en el decreto supremo N° 43 de 2015 del Ministerio de Salud, que aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas. El consumo de agua se estima en 150 litros de agua por día, el cual será



	suministrado por empresas debidamente certificadas.
Indicador que acredita su cumplimiento	Para el manejo de residuos El indicador de cumplimiento para estos efectos será contar con Autorización Sanitaria para la bodega de almacenamiento de residuos, para lo cual se solicita el PAS del artículo 140 y 142 del Reglamento del SEIA, y contar además con las autorizaciones sectoriales. Adicionalmente, el titular mantendrá un registro interno de las actividades de retiro y deposición final en sitio autorizado de los residuos generados por el Proyecto, y de las declaraciones en el RETC, según corresponda. Para los residuos líquidos. La resolución aprobatoria del sistema de alcantarillado particular, en este caso corresponde al proyecto en su totalidad. Aprobación del PAS 138. Se mantendrá un registro de los antecedentes de la empresa autorizada que provee los baños químicos y de la cantidad de baños suministrados, así como el posterior retiro y gestión de los efluentes y lodos por una empresa certificada a un sitio autorizado por la SEREMI de Salud. Esto para la fase de construcción.
Forma de control y seguimiento	Para los residuos sólidos Verificación en terreno del almacenamiento efectuado en los términos descritos, los que deberán estar autorizados y contar los registros de su traslado y disposición final en lugares autorizados, así como de las declaraciones realizadas mediante la ventanilla única del RETC. Para los Residuos líquidos Para la fase de construcción y se verificará en terreno el cumplimiento de la provisión de las soluciones sanitarias y mantención de los registros de suministro de baños químicos.

9.3.12. Decreto Supremo N° 594/99, Ministerio de Salud. Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo

Componente/materia:	Residuos Sólidos - No peligrosos (domiciliarios e inertes de la construcción)
Norma:	Decreto Supremo N° 594/99, Ministerio de Salud. Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo (modifica el D.S. N° 745/92)
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del proyecto
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Conforme al Capítulo 1 “Descripción del Proyecto” de la DIA, durante las etapas de construcción y se generarán residuos sólidos, conformados por restos de materiales de construcción (madera, fierro y otros) y asimilables a



	domiciliarios.
Forma de cumplimiento	Durante la operación del proyecto los residuos generados son principalmente domiciliarios y el humus generado por la planta de tratamiento, el cual puede ser considerado como subproducto. En ambos casos, estos serán retirados de forma inmediata por el servicio municipal y/o por la empresa debidamente autorizada, siendo depositados en lugares debidamente autorizados por la SEREMI de Salud.
Indicador que acredita su cumplimiento	El indicador de cumplimiento para estos efectos será contar con Autorización Sanitaria para la bodega de almacenamiento de residuos, para lo cual se solicita el PAS del artículo 140 del Reglamento del SEIA, y contar además con las autorizaciones sectoriales. Adicionalmente, el titular mantendrá un registro interno de las actividades de retiro y deposición final en sitio autorizado de los residuos generados por el Proyecto, y de las declaraciones en el RETC, según corresponda.
Forma de control y seguimiento	Verificación en terreno del almacenamiento efectuado en los términos descritos, los que deberán estar autorizados y contar los registros de su traslado y disposición final en lugares autorizados, así como de las declaraciones realizadas mediante la ventanilla única del RETC

9.3.13. D.F.L. N°725/1967, Código Sanitario

Componente/materia:	Residuos Sólidos - No peligrosos (domiciliarios e inertes de la construcción)
Norma:	D.F.L. N°725/1967, Código Sanitario
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción y operación.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Conforme al Capítulo 1 "Descripción del Proyecto", durante la etapa de construcción se generarán residuos que deberán ser trasladados a un depósito autorizado. Asimismo, durante la fase de operación se generarán residuos los cuales serán trasladados a disposición final mediante servicio autorizado, según corresponda.
Forma de cumplimiento	<u>Fase construcción</u> • Los residuos sólidos del proyecto serán debidamente transportados y depositados en lugares de depósitos autorizados en la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins. • Los camiones de transporte de escombros reunirán las condiciones técnicas señaladas en el D.S. N° 75 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. • Los camiones de transporte de residuos sólidos tendrán la autorización de



la Autoridad Sanitaria.

Por otro lado, la tierra resultante de los movimientos de tierra será dispuesta en el mismo terreno para nivelación.

En vista de lo anterior, se dará cumplimiento a lo establecido en los Art. 79 y 80 del Código Sanitario, dado que:

- Para proceder a la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase, será necesaria la aprobación previa del proyecto por el Servicio Nacional de Salud (Art 79).
- Corresponde al Servicio Nacional de Salud autorizar la instalación y vigilar el funcionamiento de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase (Art. 80).

Residuos Industriales No Peligrosos. Los residuos definidos como Residuos Industriales no Peligrosos corresponden a restos de madera, clavos, despuntes de fierros, etc. En términos generales y como experiencia de la empresa en construcción de proyectos similares, se puede señalar que la generación total de residuos industriales no peligrosos se estima en 150 kg/fase, durante toda la fase de construcción, que tiene una duración de 14 semanas.

Residuos Peligrosos. La Construcción de la planta de tratamiento de riles no contempla el almacenamiento ni generación de residuos peligrosos

Tipo de Residuo	Residuo	Cantidad (Kg/día)	Lugar de Almacenamiento y Tipo de Almacenamiento	Tiempo de Almacenamiento	Frecuencia de Retiro	Destino Final
Domiciliarios	Tipo orgánicos, plásticos, papeles, cartones y similares, no contaminados	14 Kg/día	Área de acopio temporal de residuos a granel (contenedores 120 L)	Diario en Área de acopio temporal de residuos a granel (contenedores 120 L)	2-3 veces por semana o según requerimiento	Sitio de disposición final autorizado por la SEREMI de Salud de la Región
No peligrosos	Restos de embalajes, Maderas, Cartón, Despunte metálicos, etc.	2,14 kg/día	Área de acopio temporal de residuos (tolva de residuos)	Diario en Área de acopio temporal de residuos (tolva de residuos)	1 vez por fase o según requerimiento	Sitio de disposición final autorizado por la SEREMI de Salud de la Región
Peligrosos	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Fuente Tabla N°26 Anexo 4 Adenda Complementaria.

Fase Operación

Residuos domiciliarios y asimilables. Considerando una cantidad máxima de 4 trabajadores (considerando a todos los turnos), se estima la generación de 120 kg por mes, siendo retirados mediante camión municipal 2-3 veces por semana. Los residuos generados serán depositados en un contenedor de la comuna para posteriormente ser retirados por un recolector municipal (cada 2 o 3 días) y llevados hasta un relleno sanitario autorizado.



	Residuos No Peligrosos. Debido a que la materia orgánica de las aguas residuales es convertida en masa corporal de lombrices y en humus de lombriz, cada cierto tiempo puede extraerse los excesos de humus, y así reconstituir la estratigrafía inicial de los Biofiltros, y ser utilizados como excelente abono agrícola cuyo uso incluso en forma excesiva no daña ni quema las plantas. Por tanto, se estima que podrán ser retirados 155 m3 de humus cada dos años aproximadamente, dependiendo de la condición de los lechos. El humus extraído del Lecho filtrante puede ser utilizado como enmienda orgánica al suelo por sus buenas características de fertilizante natural. Residuos Peligrosos. Considerando que para la operación de la planta se requerirá de hipoclorito de sodio o similar para la desinfección del efluente. Se considera la generación de residuos peligrosos considerando el envase vacío de hipoclorito. Se proyecta una bodega de 2,5 m2, la cual contendrá los residuos peligrosos, correspondiente a 1 IBC vacío. El peso es de aproximadamente 68 kg y se estima una generación mensual, el cual será retirado con la misma frecuencia, es decir, mensual. Es por ello que el proponente presenta ellos siguientes PAS de acuerdo a lo establecido en la legislación en consideración a los residuos generados tanto en fase de construcción como operación. • Artículo 138.- 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. En donde El requisito para su otorgamiento consiste en que la disposición de aguas servidas no amenace la salud de la población. • Artículo 140.- 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. En donde el requisito para su otorgamiento consiste en que las condiciones de saneamiento y seguridad eviten un riesgo a la salud de la población. • Artículo 142.- Permiso para todo sitio destinado al almacenamiento de residuos peligrosos. En donde El requisito para su otorgamiento consiste en que el almacenamiento de residuos en un sitio no afecte la calidad de las aguas, suelo y aire que pueda poner en riesgo la salud de la población.
Indicador que acredita su cumplimiento	El indicador de cumplimiento para estos efectos será contar con Autorización Sanitaria para cada bodega de almacenamiento de residuos, para lo cual se solicita el PAS del Artículo 138, 140 y 142 del Reglamento del SEIA, así como sus autorizaciones sectoriales. Adicionalmente, el Titular mantendrá un registro interno de las actividades de retiro y deposición final en sitio autorizado de los residuos generados por el Proyecto, y de las declaraciones en el RETC, según corresponda. Se obtendrá la autorización de funcionamiento en la SEREMI de Salud regional para el almacenamiento de residuos no peligrosos (PAS 140), almacenamiento de residuos peligrosos (PAS 142) y de la planta de



	tratamiento de aguas servidas.
Forma de control y seguimiento	Verificación en terreno del almacenamiento efectuado en los términos descritos, los que deberán estar autorizados y contar los registros de su traslado y disposición final en lugares autorizados, así como de las declaraciones realizadas mediante la ventanilla única del RETC. Respecto a la descarga de aguas servidas, se realizará un monitoreo y control, el cual se detalla en PAS 138. Se realizarán declaraciones periódicas con reporte directo a la SMA.

9.3.14. D.S. N°148 Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos

Componente/materia:	Residuos peligrosos
Norma:	D.S. N°148 Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Operación
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Bodega RESPEL. Conforme al Capítulo 1 "Descripción del Proyecto", durante la etapa de operación se generarán residuos peligrosos, asociado principalmente a envases vacíos de hipoclorito de sodio o similar
Forma de cumplimiento	Se solicita en el contexto de la DIA el PAS 142 para la acumulación transitoria de residuos peligrosos durante la etapa de operación del Proyecto. Para más detalles revisar Anexo de Permisos Ambientales Sectoriales (Anexo III.3). Principalmente, se considera el almacenamiento de este residuo peligroso al interior de una bodega específica para esa actividad. <i>En el Artículo 29 se estipula que Todo sitio destinado al almacenamiento de residuos peligrosos deberá contar con la correspondiente autorización sanitaria de instalación, a menos que éste se encuentre incluido en la autorización sanitaria de la actividad principal.</i> <i>El diseño, la construcción, ampliación y/o modificación de todo sitio que implique almacenamiento de dos o más residuos peligrosos incompatibles o que contemple el almacenamiento de 12 o más kilogramos de residuos tóxicos agudos o 12 o más toneladas de residuos peligrosos que presenten cualquier otra característica de peligrosidad, deberá contar con un proyecto previamente aprobado por la Autoridad Sanitaria. Este proyecto de ingeniería deberá ser elaborado por un profesional idóneo.</i> En este caso, Considerando que para la operación de la planta se requerirá de hipoclorito de sodio o similar para la desinfección del efluente. Se considera la generación de residuos peligrosos considerando el envase vacío de hipoclorito. Se proyecta una bodega de 2,5 m2, la cual contendrá los residuos peligrosos, correspondiente a 1 IBC vacío. El peso es de aproximadamente 68 kg y se



	estima una generación mensual, el cual será retirado con la misma frecuencia, es decir, mensual. En la siguiente tabla se resume la generación de residuos peligrosos a generar en la operación. <table><tr><th>Tipo de Residuo</th><th>Caracterización</th><th>Cantidad Máxima</th><th>Tipo de contenedor</th><th>Frecuencia de Retiro</th><th>Disposición Final</th></tr><tr><td>Peligroso</td><td>Envase vacío con hipoclorito de sodio</td><td>68 Kg/mes</td><td>A piso en bodega de RESPEL</td><td>1 vez por mes</td><td>Sitio de disposición final autorizado por la SEREMI de Salud de la Región</td></tr></table> Fuente: Tabla N°27 Anexo 4 de Adenda Complementaria.	Tipo de Residuo	Caracterización	Cantidad Máxima	Tipo de contenedor	Frecuencia de Retiro	Disposición Final	Peligroso	Envase vacío con hipoclorito de sodio	68 Kg/mes	A piso en bodega de RESPEL	1 vez por mes	Sitio de disposición final autorizado por la SEREMI de Salud de la Región
Tipo de Residuo	Caracterización	Cantidad Máxima	Tipo de contenedor	Frecuencia de Retiro	Disposición Final								
Peligroso	Envase vacío con hipoclorito de sodio	68 Kg/mes	A piso en bodega de RESPEL	1 vez por mes	Sitio de disposición final autorizado por la SEREMI de Salud de la Región								
Indicador que acredita su cumplimiento	Contar con el permiso de la Autoridad Sanitaria y copia de los recibos, boletas o facturas que certifiquen el transporte y disposición final de los residuos peligrosos.												
Forma de control y seguimiento	Registro con certificado de la autoridad sanitaria y registro sistematizado en planilla de control de los recibos o boletas que certifiquen el transporte y disposición final de dichos residuos.												

9.3.15. D.S. N°594/1999 del Ministerio de Salud, aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales en los lugares de trabajo.

Componente/materia:	Residuos líquidos.
Norma:	D.S. N°594/1999 del Ministerio de Salud, aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales en los lugares de trabajo.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre o abandono del proyecto (si aplicara).
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Baños utilizados en la fase de construcción. Servicios higiénicos y duchas en la fase de operación.
Forma de cumplimiento	En la fase de construcción, las aguas servidas generadas serán manejadas en baños químicos. La instalación, operación y limpieza de estos baños será realizado por una empresa autorizada para tales efectos. En la fase de operación, los servicios higiénicos y duchas de la PTAS se conectarán a sistema de alcantarillado interior.
Indicador que acredita su cumplimiento	Contrato de provisión y mantención de baños químicos por empresa autorizada. En la fase de operación, autorización del servicio de salud de instalación sanitaria.
Forma de control y seguimiento	Registro de recibos (boletas, facturas) de servicio de baños químicos.



	Autorización sanitaria.
--	-------------------------

9.3.16. D.S. N°725/1967, Código sanitario

Componente/materia:	Residuos líquidos. Aguas Servidas
Norma:	D.S. N°725/1967, Código sanitario. Artículo 71 b). Corresponde a la Autoridad Sanitaria aprobar los proyectos relativos a 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 y residuos industriales o mineros. <i>“Prohibase descargar las aguas servidas y los residuos industriales o mineros en ríos o lagunas, o en cualquiera otra fuente o masa de agua que sirva para proporcionar agua potable a alguna población, para riego o para balneario, sin que antes se proceda a su depuración en la forma que se señale en los reglamentos”.</i>
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Durante la construcción y operación del proyecto.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Planta de tratamiento de aguas servidas y efluente tratado. Baños Químicos que se habilitarán durante la IFF. Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, sector La Compañía.
Forma de cumplimiento	Conforme al Capítulo 1 “Descripción del Proyecto”, se prevé la generación de aguas servidas durante todas sus fases. Debido a que la instalación de faena durante la fase de construcción considera la intervención durante 4 meses. Se consideran baños químicos en cantidad suficiente de acuerdo con lo establecido en el D.S. N° 594/2000 del MINSAL. Las duchas y lavamanos a implementar en la misma instalación de faenas cumplirán con el mismo decreto. La gestión y manejo tanto del agua para este uso, como el depósito y recolección de las aguas grises tras su empleo, será realizado por empresas externas que cuenten con autorización de la Secretaría Regional Ministerial de Salud. Respecto a la fase de operación, la generación de aguas servidas provendrá por 4 trabajadores diarios como máximo, personal asociado al mantenimiento de la planta (trabajarán en turnos de 8 horas, no de forma simultánea). Por su parte, que en el Artículo 71 se estipula que corresponde al Servicio Nacional de Salud aprobar los proyectos relativos a la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a: b) la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües, aguas servidas de cualquier naturaleza y residuos industriales o mineros. Por lo tanto, la recolección, tratamiento y disposición de estas aguas servidas se hará mediante un sistema de servicios higiénicos conectados a la planta de tratamiento de aguas, el cual deberá ser aprobado previamente por la



	autoridad sanitaria. Los antecedentes presentados en el PAS 138 que acompaña la DIA permiten asegurar que este tratamiento no afectará en forma significativa los recursos naturales en ninguna de sus fases. (Ver Anexo 3.1 PAS 138 de la DIA). Para dar tratamiento a las aguas servidas que puedan ser generadas en el proyecto, se considera como solución la aplicación de la tecnología BIDA® (Biofiltro Dinámico Aeróbico) de BioFiltro, tratándose de una tecnología amigable con el medio ambiente, caracterizada por el bajo consumo energético que supone frente a otras tecnologías convencionales, además de no requerir la adición de productos químicos y siendo la generación de residuos derivados del tratamiento muy baja (no se generan biosólidos en el proceso de tratamiento). Los elementos del sistema de tratamiento son los siguientes: • Cámara de reja • Cámara desarenadora • Cámara elevadora, afluente Peas • Filtro parabólico • Cámara elevadora agua tratada • Lecho biológico • Clorador y cámara de monitoreo • Sistema de control eléctrico.
Indicador que acredita su cumplimiento	• Copia de la autorización sanitaria de la empresa a cargo de la mantención y limpieza de los baños químicos. • Registro actualizado en instalaciones del Proyecto de la mantención y limpieza de los baños químicos. • Certificados de disposición final y resoluciones aprobatorias del Proyecto RCA, incluyendo PAS 138, y permiso sectorial de la solución sanitaria..
Forma de control y seguimiento	Resolución del Sistema Particular de Aguas Servidas. Autorización Sanitaria de la empresa encargada de la mantención y limpieza de baños químicos.

9.3.17. D.S. N°90/2001, Norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales

Componente/materia:	Residuos líquidos.
Norma:	D.S. N°90/2000, Norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales. Su objetivo es prevenir la contaminación de las aguas marinas y continentales superficiales de la República de Chile. Se aplica a todas las “fuentes emisoras” que descarguen a los cuerpos de agua señalados. Se define como fuente emisora a los establecimientos que



	descarguen residuos líquidos a uno o más cuerpos de agua receptores, como resultado de su proceso, actividad o servicio, con una carga contaminante media diaria o de valor característico superior en uno o más de los parámetros indicados en la Norma.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Durante la operación del proyecto
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Efluente de la PTAS.
Forma de cumplimiento	Las aguas servidas tratadas, cumplirán con las exigencias de los parámetros Físico - Químicos y bacteriológicos de esta norma, específicamente los señalados en la Tabla 1. Del D.S N° 90/2000 de Límites Máximos Permitidos para la Descargas de Residuos Líquidos a Cuerpos de Agua Fluviales. Se deberán realizar tomas de muestras periódicas para confirmar el cumplimiento de efluente, y contará con cámara de recirculación previa a la cloración, con la finalidad de mejorar los parámetros del efluente, y/o devolverlo al ecualizador en caso de no cumplir, diluyendo así el afluente. Por lo tanto, se realizarán periódicamente muestreos, con la finalidad de garantizar la calidad del agua, la toma de muestras corresponderá a afluente y efluente para igualmente constatar por porcentaje de remoción obtenidos. El Monitoreo de la calidad del efluente, el cual se efectuará previo a su descarga, a la salida de la última cámara de la PTAS, después de la cámara de contacto. La frecuencia de monitoreo y el número de muestras será aquella señalada en el D.S. N° 90/00, en su numeral 6.3.1 y 6.3.2, respectivamente, de acuerdo a cada etapa del proyecto. Los parámetros a considerar son aquellos enunciados en la Tabla 1 del mencionado cuerpo normativo. La frecuencia de este monitoreo será aquella establecida en el D.S. N° 90.
Indicador que acredita su cumplimiento	Monitoreo de la calidad del efluente, el cual se efectuará previo a su descarga, a la salida de la última cámara de la PTAS, después de la cámara de contacto. La frecuencia de monitoreo y el número de muestras será aquella señalada en el D.S. N° 90/00, en su numeral 6.3.1 y 6.3.2, respectivamente, de acuerdo a cada etapa del proyecto. Los parámetros a considerar son aquellos enunciados en la Tabla 1 del mencionado cuerpo normativo. La frecuencia de este monitoreo será aquella establecida en el D.S. N° 90.
Forma de control y seguimiento	Envío de informe (a las autoridades correspondientes) del reporte a la SMA con los resultados obtenidos.

9.3.18. D.S. N°430/1992, Fija el Texto Refundido, coordinado y sistematizado de la ley N°18.892, de 1989 y sus modificaciones, Ley General de Pesca y Acuicultura.

Componente/materia:	Residuos líquidos y sólidos.
Norma:	Esta Ley establece en su Título X, Artículo 136, lo siguiente: “ <i>El que</i>



	<i>introdujere o mandare introducir en el mar, ríos, lagos o cualquier otro cuerpo de agua, agentes contaminantes químicos, biológicos o físicos que causen daño a los recursos hidrobiológicos, será sancionado”.</i> Por otra parte, en su Título VII, párrafo 3° Artículo 101 establece los requerimientos necesarios para efectuar pesca de investigación.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Durante la fase de operación.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Residuos Líquidos.
Forma de cumplimiento	Fase de Construcción Durante la fase de construcción se generarán aguas servidas, producto del consumo de un máximo de 14 trabajadores, para los cuales se dispondrá de 2 baños químicos provisorios. Por lo tanto, se utilizarán 2 baños químicos de acuerdo con las indicaciones del D.S. N°594/99 del MINSAL, los que serán retirados y mantenidos por una empresa autorizada exigiendo al Contratista la documentación que acredite que el vertido se efectuará en un lugar autorizado. Esta implementación dará cumplimiento con las disposiciones establecidas en los arts. 24, 25 y 26 del D.S. N°594/99 modificado por D.S. N°201 de 2001 ambos del MINSAL, sobre las “Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo”, en relación con: • El número mínimo de artefactos se calculará en base a la tabla del art. 23 del citado Decreto. Se estima un mínimo de dos baños químicos. Estos baños serán contratados por una empresa externa, quienes asegurarán su correcto manejo y disposición de residuos, de los cuales este titular tendrá la completa responsabilidad por su manejo. • Los baños químicos no podrán estar instalados a más de 75 m del área de trabajo. • Se deberá acreditar el mantenimiento de los baños químicos a través de una copia de la factura u otro documento que acredite la mantención, transporte y disposición adecuada de los residuos líquidos domiciliarios. Fase de Operación El titular del Proyecto, mediante el tratamiento de las aguas servidas que ingresan a la PTAS, cumplirá con el D.S. N°90/2000, Tabla N°1, asegurando la completa neutralización del efluente y la ausencia de impactos del proyecto sobre los recursos naturales renovables. Es importante indicar que no se descargará ningún otro tipo de residuos al Estero La Leonera. De esta forma, y de acuerdo a la Legislación Ambiental aplicable, no se introducirán agentes contaminantes que puedan afectar a los recursos hidrobiológicos del cuerpo de agua involucrado. Por último, el titular prohibirá al personal la intervención directa o indirecta en el mar, ríos, lagos o cualquier cuerpo de agua, de agentes contaminantes



	químicos, biológicos o físicos que causen daños a los recursos hidrobiológicos. Además, los contaminantes generados en la etapa de construcción y operación serán almacenados de acuerdo a sus características y serán enviados a un destinatario autorizado, según corresponda a cada residuo. Se deberán realizar tomas de muestras periódicas para confirmar el cumplimiento de efluente, y contará con cámara de recirculación previa a la cloración, con la finalidad de mejorar los parámetros del efluente, y/o devolverlo al ecualizador en caso de no cumplir, diluyendo así el afluente. Por lo tanto, se realizarán periódicamente muestreos, con la finalidad de garantizar la calidad del agua, la toma de muestras corresponderá a afluente y efluente para igualmente constatar por porcentaje de remoción obtenidos.
Indicador que acredita su cumplimiento	• Copia de la autorización sanitaria de la empresa a cargo de la mantención y limpieza de los baños químicos. • Registro actualizado en instalaciones del Proyecto de la mantención y limpieza de los baños químicos. • Monitoreo de la calidad del efluente, el cual se efectuará previo a su descarga, a la salida de la última cámara de la PTAS, después de la cámara de contacto. La frecuencia de monitoreo y el número de muestras será aquella señalada en el D.S. N° 90/00, en su numeral 6.3.1 y 6.3.2, respectivamente, de acuerdo a cada etapa del proyecto. Los parámetros a considerar son aquellos enunciados en la Tabla 1 del mencionado cuerpo normativo. La frecuencia de este monitoreo será aquella establecida en el D.S. N° 90.
Forma de control y seguimiento	Verificación y registro de las boletas y/o facturas que acrediten la mantención baños químicos, para la fase de construcción del proyecto. Se enviará un reporte a la SMA con los resultados obtenidos.

9.3.19. D.S. N°43 de 2016, Ministerio de Salud, Aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas

Componente/materia:	Sustancias peligrosas.
Norma:	D.S. N°43 de 2016, Ministerio de Salud, Aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Durante la fase de operación.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Conforme al Capítulo 1 "Descripción del Proyecto", para la fase de operación se prevé el uso de sustancias peligrosas para la desinfección del afluente. Aunque la sustancia será mantenida directamente para la desinfección y no se considera un almacenamiento de esta sustancia en una bodega, se dará cumplimiento a lo establecido en la normativa.



Forma de cumplimiento	La sustancia será almacenada en un IBC, el cual será mantenido sobre piso pavimentado. El IBC será estanco y estará etiquetado y será manejado con las precauciones necesarias para el almacenamiento de sustancias peligrosas. - Clase de sustancia, según la NCh 382 Of. 2013 corresponde a Corrosivo (clase 8) - Se aclara que la Forma de provisión será por medio del suministro a través de un distribuidor autorizado y recarga tanque IBC de 1000 litros contando así con dosificación para periodos largos de tiempo. - Forma de Transporte de la sustancia peligrosa será mediante un servicio autorizado para la entrega de la solución de hipoclorito y las recargas, con entrega directamente en la PTAS. - Se aclara que forma de almacenamiento será a través de Tanque IBC 1000 litros de sodio al 10% con pera de nivel, la cual indicará mediante telemetría cuando el nivel este bajo. La concentración de la dosis de hipoclorito de sodio será al 10%, con una frecuencia de recarga cuando el indicador de nivel lo indique. - Se aclara que el destino o uso de la sustancia peligrosa, será únicamente en la desinfección de efluente de agua tratada con hipoclorito de sodio al 10% - La Hoja de Datos de Seguridad (HDS) se encuentra adjunta en el Anexo 4-4 de la Adenda. Los productos como hipoclorito de sodio se encontrarán en contenedor plástico IBC con sistema de bomba dosificadora y se posicionará dentro de predio de radier con techumbre lo que evitará falla del estanque debido a la intemperie, igualmente se contará con sistema de monitoreo en línea de niveles lo cual alertará una posible fuga de cloro, y a su vez el radier contará con un pequeño pretil realizados con hormigón sobre el mismo radier, para que pueda contener parte del cloro en caso de fallas del estanque de acumulación. Además, se aclara que considerando que para la operación de la planta se requerirá de hipoclorito de sodio o similar para la desinfección del efluente, se considera la generación de residuos peligrosos considerando el envase vacío de hipoclorito. Se proyecta una bodega de 2,5 m², la cual contendrá los residuos peligrosos, correspondiente a 1 IBC vacío. El peso es de aproximadamente 68 kg y se estima una generación mensual, el cual será retirado con la misma frecuencia, es decir, mensual. En la siguiente tabla se resume la generación de residuos peligrosos a generar en la operación. Por otro lado, en el caso de algún derrame y/o fuga de Hipoclorito, el proponente cuenta con un Plan de Contingencia y Emergencias, en donde se presenta el “Riesgo ante Derrame de Sustancias y/o Residuos Peligrosos” En el Anexo 4 de la Adenda se presenta dicho plan actualizado.
Indicador que acredita su cumplimiento	Las sustancias serán almacenadas en zona específica. El manejo se realizará con EPP y medidas adecuadas. Se mantendrá registro de flujo de sustancias, manteniendo siempre las HDS.



	Se incorporarán letreros de “No Fumar” en el sector de la sustancia.
Forma de control y seguimiento	Revisión mensual de IBC, verificando que se cumplan las condiciones que exige la normativa vigente. Registro fotográfico de la superficie y contenedores

9.3.20. NCh N°382/2004, Sustancias Peligrosas- Clasificación

Componente/materia:	Sustancias peligrosas.																														
Norma:	NCh N°382/2004, Sustancias Peligrosas- Clasificación																														
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Durante la fase de operación.																														
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	En la fase de construcción no se requerirá del uso de sustancias peligrosas, mientras que en operación solo será utilizado Hipoclorito de sodio o similar para la desinfección del agua tratada. Características Hipoclorito de Sodio (o similar): Clase de sustancia, según la NCh 382 Of. 2013 corresponde a Corrosivo (clase 8). <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">SECCION 2: IDENTIFICACION DE LOS PELIGROS</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clasificación de producto</td><td>8</td></tr> <tr> <td>Grupo de Embalaje</td><td>Tipo II</td></tr> <tr> <td>Número NU del producto</td><td>1791 </td></tr> <tr> <td>Inhalación</td><td>La inhalación puede causar inflamación, irritación en mucosas en sistema respiratorio y la garganta. Además pueden incluir tos, dolor de garganta y dificultad para respirar, edema pulmonar</td></tr> <tr> <td>Contacto con la piel</td><td>Puede provocar quemaduras o irritación por contacto</td></tr> <tr> <td>Contacto con los ojos</td><td>Peligroso, puede provocar irritación severa, daños graves e inclusive ceguera.</td></tr> <tr> <td>Ingestión</td><td>Puede producir irritación o quemaduras de mucosas en la boca, garganta, esófago, estómago o tracto intestinal. Algunos de los síntomas son dolor, náusea, vómito, delirio y coma. Lesiones graves</td></tr> <tr> <td>Condiciones médicas que se verán agravadas con la exposición al producto</td><td>Afecciones respiratorias y dérmicas podrían aumentar sus síntomas por sobre-exposición.</td></tr> <tr> <td>Peligros para el medio ambiente</td><td>Corrosivo para la vida acuática. No debe ser descargado en alcantarillas o en aguas naturales.</td></tr> <tr> <td>Peligro especial del producto</td><td>Producto corrosivo. A temperaturas altas puede descomponer en forma violenta.</td></tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">SECCION 3: COMPOSICION /INFORMACIÓN DE LOS COMPONENTES</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Componentes de riego</td><td>Hipoclorito de Sodio 10 % en la preparación</td></tr> <tr> <td>Naturaleza del producto</td><td>Mezcla base acuosa e Hipoclorito de sodio.</td></tr> <tr> <td>Número CAS</td><td>Hipoclorito de Sodio CAS 7681-52-9</td></tr> </tbody> </table>	SECCION 2: IDENTIFICACION DE LOS PELIGROS		Clasificación de producto	8	Grupo de Embalaje	Tipo II	Número NU del producto	1791 	Inhalación	La inhalación puede causar inflamación, irritación en mucosas en sistema respiratorio y la garganta. Además pueden incluir tos, dolor de garganta y dificultad para respirar, edema pulmonar	Contacto con la piel	Puede provocar quemaduras o irritación por contacto	Contacto con los ojos	Peligroso, puede provocar irritación severa, daños graves e inclusive ceguera.	Ingestión	Puede producir irritación o quemaduras de mucosas en la boca, garganta, esófago, estómago o tracto intestinal. Algunos de los síntomas son dolor, náusea, vómito, delirio y coma. Lesiones graves	Condiciones médicas que se verán agravadas con la exposición al producto	Afecciones respiratorias y dérmicas podrían aumentar sus síntomas por sobre-exposición.	Peligros para el medio ambiente	Corrosivo para la vida acuática. No debe ser descargado en alcantarillas o en aguas naturales.	Peligro especial del producto	Producto corrosivo. A temperaturas altas puede descomponer en forma violenta.	SECCION 3: COMPOSICION /INFORMACIÓN DE LOS COMPONENTES		Componentes de riego	Hipoclorito de Sodio 10 % en la preparación	Naturaleza del producto	Mezcla base acuosa e Hipoclorito de sodio.	Número CAS	Hipoclorito de Sodio CAS 7681-52-9
SECCION 2: IDENTIFICACION DE LOS PELIGROS																															
Clasificación de producto	8																														
Grupo de Embalaje	Tipo II																														
Número NU del producto	1791 																														
Inhalación	La inhalación puede causar inflamación, irritación en mucosas en sistema respiratorio y la garganta. Además pueden incluir tos, dolor de garganta y dificultad para respirar, edema pulmonar																														
Contacto con la piel	Puede provocar quemaduras o irritación por contacto																														
Contacto con los ojos	Peligroso, puede provocar irritación severa, daños graves e inclusive ceguera.																														
Ingestión	Puede producir irritación o quemaduras de mucosas en la boca, garganta, esófago, estómago o tracto intestinal. Algunos de los síntomas son dolor, náusea, vómito, delirio y coma. Lesiones graves																														
Condiciones médicas que se verán agravadas con la exposición al producto	Afecciones respiratorias y dérmicas podrían aumentar sus síntomas por sobre-exposición.																														
Peligros para el medio ambiente	Corrosivo para la vida acuática. No debe ser descargado en alcantarillas o en aguas naturales.																														
Peligro especial del producto	Producto corrosivo. A temperaturas altas puede descomponer en forma violenta.																														
SECCION 3: COMPOSICION /INFORMACIÓN DE LOS COMPONENTES																															
Componentes de riego	Hipoclorito de Sodio 10 % en la preparación																														
Naturaleza del producto	Mezcla base acuosa e Hipoclorito de sodio.																														
Número CAS	Hipoclorito de Sodio CAS 7681-52-9																														



SECCION 9: PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

Estado Físico/Apariencia y olor	Líquido traslucido ligeramente amarillo aroma cloro
Concentración	10 % aprox. (cloro activo)
pH conc.	Mayor a 12
Temperatura de descomposición	Punto de ebullición
Punto de inflamación	No se inflama
Temperatura de autoignición	No se enciende
Propiedades explosivas	No posee propiedades explosivas
Peligro de fuego o explosión	Ningún peligro
Velocidad de propagación de la llama	No es aplicable.
Presión de vapor a 20 °C	No se conoce
Densidad a 20 °C	1,1 – 1,2
Solubilidad en agua y otros solventes	Completamente soluble en agua

Fuente: Adenda Imagen 1 Clase de Sustancias.

2. En cuanto a la cantidad requerida por unidad de tiempo, se estima un consumo aproximado de 1 IBC por mes, es decir 1.000 Litros mensuales.
3. Se aclara que la Forma de provisión será por medio del suministro a través de un distribuidor autorizado y recarga tanque IBC de 1.000 litros contando así con dosificación para periodos largos de tiempo.
4. Forma de Transporte de la sustancia peligrosa será mediante un servicio autorizado para la entrega de la solución de hipoclorito y las recargas, con entrega directamente en la PTAS.
5. Se aclara que forma de almacenamiento será a través de Tanque IBC 1000 litros de sodio al 10% con pera de nivel, la cual indicará mediante telemetría cuando el nivel este bajo. La concentración de la dosis de hipoclorito de sodio será al 10%, con una frecuencia de recarga cuando el indicador de nivel lo indique.
6. Se aclara que el destino o uso de la sustancia peligrosa, será únicamente en la desinfección de efluente de agua tratada con hipoclorito de sodio al 10%.
7. La Hoja de Datos de Seguridad (HDS) se encuentra adjunta en el Anexo 4-4 de la Adenda.
8. Los productos como hipoclorito de sodio se encontrarán en contenedor plástico IBC con sistema de bomba dosificadora y se posicionará dentro de predio de radier con techumbre lo que evitará falla del estanque debido a la intemperie, igualmente se contará con sistema de monitoreo en línea de niveles lo cual alertará una posible fuga de cloro, y a su vez el radier contará con un pequeño pretil realizados con hormigón sobre el mismo radier, para que pueda contener parte del cloro en caso de fallas del estanque de acumulación.
9. Se reitera que los productos como hipoclorito de sodio se encontrarán en contenedor plástico IBC con sistema de bomba dosificadora y se posicionará dentro de predio de radier con techumbre lo que evitará falla del estanque debido a la intemperie, igualmente se contará con sistema de monitoreo en línea de niveles lo cual alertará una posible fuga de cloro, y a su vez el radier contará con un pequeño pretil realizados con hormigón sobre el mismo radier, para que pueda contener parte del cloro en caso de fallas del estanque de



	acumulación. 10. Además, se aclara que considerando que para la operación de la planta se requerirá de hipoclorito de sodio o similar para la desinfección del efluente, se considera la generación de residuos peligrosos considerando el envase vacío de hipoclorito. Se proyecta una bodega de 2,5 m², la cual contendrá los residuos peligrosos, correspondiente a 1 IBC vacío. El peso es de aproximadamente 68 kg y se estima una generación mensual, el cual será retirado con la misma frecuencia, es decir, mensual. 11. Por otro lado, en el caso de algún derrame y/o fuga de Hipoclorito, el proponente cuenta con un Plan de Contingencia y Emergencias, en donde se presenta el “Riesgo ante Derrame de Sustancias y/o Residuos Peligrosos” En el Anexo 4 de la Adenda se presenta dicho plan actualizado
Forma de cumplimiento	Las sustancias peligrosas que se utilicen en la operación del proyecto se clasificarán y etiquetarán de acuerdo con lo señalado en esta norma, en función con lo expresado en la respuesta N°35, f) de la Adenda Complementaria. El transporte de productos e insumos estará a cargo de empresas especializadas y normadas, las que de manera contractual deberán acreditar el cumplimiento de este decreto. Por tanto, el transporte de las cargas que sean consideradas o categorizadas como peligrosas (de acuerdo a NCh. N° 382 Of. 2004) se dará en cumplimiento a la normativa vigente, estableciéndose planes para su transporte, con las autorizaciones que correspondan y bajo los parámetros de señalización respectiva como marcación y etiquetaje en clasificación - tipo de riesgos asociados a la sustancia peligrosas. Lo mencionado queda establecido en la normativa ambiental aplicable del proyecto (Ver actualización de fichas resumen Anexo 5 Adenda)
Indicador que acredita su cumplimiento	Se establecerán planes para su transporte, con las autorizaciones que correspondan y bajo los parámetros de señalización respectiva como marcación y etiquetaje en clasificación. Se realizarán registros de las sustancias a transportar, cantidades y fechas.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrán en oficinas del Proyecto los informes y registros de transportes de sustancias.

9.3.21. 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”

Componente/materia:	Sustancias peligrosas.
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” de 26 de mayo de 2008 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.



Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Conforme al Capítulo 1 "Descripción del Proyecto", Acápite 3.3.1, Combustible, se prevé el uso de combustible para los grupos electrógenos. Durante estas etapas, se contempla la utilización de combustible líquido, principalmente en la maquinaria pesada, para lo cual se contará con un suministro semanal a través de un proveedor autorizado, quien con un camión surtidor cargará la maquinaria en obra.
Forma de cumplimiento	El combustible necesario para el funcionamiento de los equipos electrógenos y maquinaria será suministrado por una empresa autorizada mediante un camión surtidor, en donde el proceso de carga de combustible se realizará mediante traspaso de combustible sobre una superficie recubierta con geomembrana, dentro de la instalación de faenas. Mientras que los vehículos se abastecerán de combustible fuera de la obra en un centro de servicio de abastecimiento de combustible. Se dispondrá junto a los generadores 2 depósitos de combustible de 1.000 litros uno. Estos depósitos de almacenamiento de combustibles contarán con lo exigido por el D.S. N° 160/2008 Reglamento de Seguridad para las Instalaciones y Operaciones de Producción y Refinación, Transporte, Almacenamiento, Distribución y Abastecimiento de Combustibles Líquidos del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. Cabe precisar, que en el artículo 3 del D.S. N° 43/2016 del Ministerio de salud, expresamente se indica que quedan excluidos del ámbito de aplicación de este Reglamento, los combustibles líquidos y gaseosos, utilizados como recursos energéticos, son regulados por los decretos respectivos del Ministerio de economía, Fomento y Reconstrucción. Además, el proyecto en todo momento se ajustará a lo estipulado en el D.S. N°34/2020 Modifica reglamento de seguridad para las instalaciones y operaciones de producción y refinación, transporte, almacenamiento, distribución y abastecimiento de combustibles líquidos del Ministerio de Energía.
Indicador que acredita su cumplimiento	Se exigirá y mantendrá copia de las autorizaciones asociadas a las empresas distribuidoras, que abastezcan de combustible la obra. Se incorporarán letreros de “No Fumar” en el acceso y al interior de la Bodega de Sustancias Peligrosas. La bodega será cerrada en su perímetro por muros, resistentes a la acción del agua, con techumbre y piso sólido resistente estructural y químicamente, liso, lavable e impermeable y no poroso. Se contará con las Hojas de Seguridad de cada sustancia (HDS) al interior de la Bodega. Cada sustancia estará rotulada debidamente, indicando el contenido del envase y se respetará lo establecido en cuanto a incompatibilidades entre sustancias.
Forma de control y seguimiento	Revisión mensual de vigencia de Resolución SEC de empresa proveedora y chequeo en terreno cada vez que se realice carga de combustible, verificando



	que se cumplan las condiciones que exige la normativa vigente. Registro fotográfico de la superficie para abastecer el combustible a las respectivas maquinarias.
--	--

9.4. Normas relacionadas con componentes ambientales (fauna, vegetación y flora, suelo, agua, patrimonio cultural)

9.4.1. Ley N°19.473, sustituye Texto de la Ley N°4.601 sobre Caza y D.S. N°5/1998, Aprueba Reglamento de la Ley De Caza.

Componente/materia:	Fauna
Norma:	Ley N°19.473, sustituye Texto de la Ley N°4.601 sobre Caza y D.S. N°5/1998, Aprueba Reglamento de la Ley De Caza.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción y operación.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas las Obras del Proyecto
Forma de cumplimiento	El titular del proyecto prohibirá la caza de especies o la intervención en la fauna de forma directa e indirecta. Además, el Titular del proyecto se compromete a dar charlas sobre la importancia de la protección de la fauna a los trabajadores y a prohibir la realización de actividades de caza al interior de sus instalaciones. Por su parte, de acuerdo a lo establecido en la Caracterización de Fauna Vertebrada Silvestre (Anexo 2.5 DIA) se establece que: <i>Se registraron 5 especies de interés y/o sensibles de baja movilidad: 5 especies de reptiles: Liolaemus lemniscatus, Liolaemus chiliensis, Liolaemus gravenhorstii, Liolaemus tenuis, Philodryas chamissonis, y todas poseen categoría de conservación vigente según el Reglamento de Clasificación de las Especies (RCE 17° proceso). Las 3 ultimas especies nombradas también presentan origen endémico, por lo que su distribución es restringida. Por lo que, según los Criterios técnicos para la aplicación de una perturbación controlada, expuestos por el SEIA el año 2022, el proyecto requerirá una medida de perturbación controlada para especies de interés y/o sensibles. Para el caso de los reptiles se recomienda la implementación de refugios y pircas que imiten las condiciones de nicho, para el correcto desarrollo de los individuos.</i> En donde el objetivo dicho CAV es Otorgar protección y refugio a los ejemplares de baja movilidad registrados en el área de influencia del proyecto, correspondientes a Liolaemus lemniscatus (Lagartija Lemniscata), Liolaemus tenuis (Lagartija Esbelta), Liolaemus gravenhorstii (Lagartija Gravenhorsti), Liolaemus chiliensis (Lagarto llorón) y por último Philodryas chamissonis (Culebra de cola larga). Ver más antecedentes en “Compromiso ambiental voluntario - Perturbación controlada” Capítulo 7 de Ficha Resumen Anexo 5



	Adenda. Cabe señalar se registraron 2 especies de interés y/o sensibles correspondiente a quirópteros, representados por <i>Lasiurus cinereus</i> y <i>Tadarida brasiliensis</i> en el área de influencia del proyecto. No obstante, se descarta la influencia del proyecto este grupo, dado que, los individuos fueron registrados por medio de ecolocalizaciones en ambientes externos al área de influencia del proyecto.
Indicador que acredita su cumplimiento	El indicador de cumplimiento corresponde al informe entregado a la autoridad el cual entregará los resultados obtenidos. Registro de charlas explicativas a los trabajadores de la empresa, dando a conocer las prohibiciones indicadas en la Ley. Registro de la aplicación del Compromiso ambiental voluntario - Perturbación controlada, según corresponda. Registro de instalación de letrero “Prohibido Cazar”.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrá disponible para revisión de la autoridad el registro de las charlas explicativas a los trabajadores de la empresa, dando a conocer las prohibiciones indicadas en la Ley. Se mantendrá registro de las actividades realizadas durante la perturbación. Todos los resultados provenientes del plan de perturbación controlada serán documentados en un informe el cual será presentado a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA) y Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) de la región donde se ejecuta el proyecto.

9.4.2. D.S. N°29/2011, Reglamento de Clasificación de especies del Ministerio del Medio Ambiente

Componente/materia:	Flora y Fauna
Norma:	DDecreto Supremo N° 29 del Ministerio del Medio Ambiente. Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres según Estado de Conservación. Promulgada con fecha: 26 de julio de 2011. / D.S. N°19/2012 y D.S. N°16/2016 (Clasificación de especies), Ministerio del Medio Ambiente
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción y Operación.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas las Obras del Proyecto.
Forma de cumplimiento	Esta normativa regula los procesos de selección, evaluación y clasificación de especies de flora y fauna según estados de conservación. Una vez elaborada la propuesta con el listado correspondiente de especies de flora y fauna es corroborada por el Consejo de Ministros para la sustentabilidad elevándola finalmente al Presidente de la República. Actualmente, existen dieciséis (16) Procesos de Clasificación de Especies (PCE) finalizados, correspondiendo éstos a los siguientes: D.S. N° 151/06; D.S. N° 50/08; D.S. N° 51/08; D.S.



Nº23/09; D.S. Nº 33/11; D.S. Nº 41/11; D.S. Nº 42/11; D.S. Nº19/2012; D.S. Nº 13/13, D.S. Nº 52/14, D.S. 38/15, D.S. Nº16/2016, D.S. 06/17, D.S. 79/18, D.S. Nº 23/20 (15°), y D.S. Nº 16/20 (16°) todos del MMA.

El Titular del proyecto se compromete a dar charlas sobre la importancia de la protección de la fauna a los trabajadores y a prohibir la realización de actividades de caza al interior de sus instalaciones.

Por su parte, según se indica en el Estudio Medio Biótico Fauna Terrestre (Anexo 2.5 de la DIA) En general, de acuerdo con los datos obtenidos del levantamiento de información en terreno, desde el punto de vista biogeográfico, el área de Área de influencia se encuentra inmersa en una zona altamente intervenida por la expansión urbana y según el catastro de uso de suelo y vegetación (CONAF, 2013), se emplazará en un sector con preferentemente de uso agrícola.

Se registraron 5 especies de interés y/o sensibles de baja movilidad: 5 especies de reptiles: Liolaemus lemniscatus, Liolaemus chiliensis, Liolaemus gravenhorstii, Liolaemus tenuis, Philodryas chamissonis, y todas poseen categoría de conservación vigente según el Reglamento de Clasificación de las Especies (RCE 17° proceso). Las 3 ultimas especies nombradas también presentan origen endémico, por lo que su distribución es restringida.

Cabe señalar se registraron 2 especies de interés y/o sensibles correspondiente a quirópteros, representados por Lasiurus cinereus y Tadarida brasiliensis en el área de influencia del proyecto. No obstante, se descarta la influencia del proyecto este grupo, dado que, los individuos fueron registrados por medio de ecolocalizaciones en ambientes externos al área de influencia del Proyecto.

Por lo que, según los Criterios técnicos para la aplicación de una perturbación controlada, expuestos por el SEIA el año 2022, el proyecto requerirá una medida de perturbación controlada para especies de interés y/o sensibles. Para el caso de los reptiles se recomienda la implementación de refugios y pircas que imiten las condiciones de nicho, para el correcto desarrollo de los individuos.

En donde el objetivo dicho CAV es Otorgar protección y refugio a los ejemplares de baja movilidad registrados en el área de influencia del proyecto, correspondientes a Liolaemus lemniscatus (Lagartija Lemniscata), Liolaemus tenuis (Lagartija Esbelta), Liolaemus gravenhorstii (Lagartija Gravenhorsti), Liolaemus chiliensis (Lagarto lloron) y por último Philodryas chamissonis (Culebra de cola larga). Ver más antecedentes en “Compromiso ambiental voluntario - Perturbación controlada” Capítulo 7 de Ficha Resumen Anexo 5 Adenda.

En la siguiente imagen se detallan las especies.

Grupo	Especie	VR	PF	CA	ZU	T	Origen	Movilidad	Sensible	Categoría Vigente	Referencia o Decreto
Reptil	Culebra cola larga (<i>Philodryas chamissonis</i>)	2				2	Nativa	Baja	SI	LC	DS 16/2016 MMA
Reptil	Lagartija de Gravenhorst (<i>Liolaemus gravenhorstii</i>)		1			1	Endémica	Baja	SI	VU	DS 16/2016 MMA
Reptil	Lagartija esbelta (<i>Liolaemus tenuis</i>)	2	9			11	Endémica	Baja	SI	LC	DS 19/2012 MMA
Reptil	Lagartija lemniscata (<i>Liolaemus lemniscatus</i>)	1	1			2	Nativa	Baja	SI	LC	DS 19/2012 MMA
Reptil	Lagarto llorón (<i>Liolaemus chiliensis</i>)	1				1	Nativa	Baja	SI	LC	DS 19/2012 MMA
Mamífero	Murciélago ceniciento (<i>Lasiurus cinereus</i>)	2	2	1		5	Nativa	Media	SI	DD	DS 16/2016 MMA
Mamífero	Murciélago de cola de ratón (<i>Tadarida brasiliensis</i>)	5	3	2		10	Nativa	Media	SI	LC	DS 06/2017 MMA

Fuente: Tabla N°35, del Anexo 4, de la Adenda complementaria.



Indicador que acredita su cumplimiento	Se mantendrá un registro de la Charla respectiva durante cada fase del Proyecto, dando a conocer las prohibiciones indicadas en la Ley. Se mantendrá copia del estudio de fauna, donde se identifican las especies y su grado de conservación. El indicador de cumplimiento corresponde al informe entregado a la autoridad el cual entregará los resultados obtenidos. Registro de la aplicación del Compromiso ambiental voluntario - Perturbación controlada, según corresponda. Registro de instalación de letrero “Prohibido Cazar”.
Forma de control y seguimiento	• Se mantendrá en las instalaciones registros de Charla realizada. • Se mantendrá registro del informe de aplicación del CAV ejecutado. • Copia del estudio de fauna, donde se identifican las especies y su grado de conservación. • Instalación de letrero “Prohibido Cazar”. Todos los resultados provenientes del plan de perturbación controlada serán documentados en un informe el cual será presentado a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA) y Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) de la región donde se ejecuta el proyecto.

9.4.3. D. Ex. N°878/2011, Establece Veda extractiva para especies que Indica.

Componente/materia:	Fauna Íctica
Norma:	D. Ex. N°878/2011, Establece Veda extractiva para especies que Indica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Durante las Fases de Construcción y Operación del proyecto
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Descarga de las aguas al estero La Leonera.
Forma de cumplimiento	Por decreto exento N° 878, de 27 de septiembre de 2011, se estipula en el Artículo 1°- <i>Establécele una veda extractiva para las especies que a continuación se indican, en las aguas terrestres de todo el territorio nacional, por el término de 15 años a contar de la fecha de publicación del presente Decreto de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuicultura:</i> • <i>Cheirodon pisciculus</i>, "Pocha". • <i>Trichomycterus aerolatus</i>, "Bagrecito". Mientras que en el Artículo 3°.- se estipula que: Sin perjuicio de lo señalado en el artículo anterior, para todas las especies indicadas en el artículo 1°, la



	Subsecretaría de Pesca podrá autorizar, mediante resolución, la captura de ejemplares vivos para mantención en laboratorios o centros de investigación, siempre y cuando exista como finalidad la conservación ex-situ de la(s) especie(s), la investigación científica y/o actividades de docencia, así mismo para actividades de Rescate y Relocalización en el marco de cumplimientos ambientales de proyectos que impacten ecosistemas acuáticos o de cualquier otro requerimiento cuando se vea afectada la supervivencia de estas especies protegidas. En este caso, el titular no considera la pesca o extracción de especies en el desarrollo del proyecto. No obstante, se solicita el PAS 119, permiso para realizar pesca de investigación necesaria para el seguimiento de las poblaciones de especies hidrobiológicas, será el establecido en el artículo 99 del Decreto Supremo N° 430, de 1991, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N° 18.892, de 1989 y sus modificaciones, Ley General de Pesca y Acuicultura. El requisito para su otorgamiento consiste en preservar los recursos hidrobiológicos con motivo de la realización de la pesca de investigación. Especies principales a capturar en el área de estudio • <i>Cheirodon pisciculus</i> (Vulnerable) • <i>Trichomycterus areolatus</i> (Vulnerable) Sin perjuicio de lo anterior, si durante el plan de seguimiento de la ictiofauna, se registra otro tipo de especies de ictiofauna, estas serán contabilizadas e informadas en el respectivo informe de campaña. Se realizará un monitoreo de la ictiofauna con el fin de evidenciar que los trabajos de intervención de cauces no generan alteración significativa a la composición de estas especies.
Indicador que acredita su cumplimiento	Obtención del PAS 119. El titular durante la fase de operación implementará un certificado de que no realiza pesca ni extracción de las especies identificadas
Forma de control y seguimiento	Se espera que la composición y abundancia de la ictiofauna presente en los cuerpos de agua, sea similar a los resultados reportados en la campaña de terreno efectuada en febrero y septiembre de 2023.

9.4.4. D.S. N°461/1995, Establece requisitos que deben cumplir las solicitudes sobre pesca de investigación

Componente/materia:	Sobre solicitudes de pesca, Fauna Ictica
Norma:	D.S. N°461/1995, Establece requisitos que deben cumplir las solicitudes sobre pesca de investigación
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Durante la operación del proyecto



Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Cuerpo receptor del efluente tratado de la PTAS, Estero La Leonera.
Forma de cumplimiento	Las Disposiciones Generales establecen en el Artículo 1° que El presente Reglamento regula las informaciones o antecedentes que deberán incluir las solicitudes para desarrollar pesca de investigación. Mientras que se establecen las siguientes estipulaciones a cumplir: • Informaciones o antecedentes para ejecutar una pesca de investigación que deberán presentarse por escrito a la Subsecretaría (Art. 3) • Antecedentes de Los Términos Técnicos de Referencia del proyecto de pesca de investigación (Art.4) Por lo tanto, el proponente se ajustará a los artículos de la normativa que correspondan, con motivo de efectuar dicha solicitud. Sin perjuicio de lo anterior, cabe señalar que el titular no considera la pesca o extracción de especies en el desarrollo del proyecto. No obstante, se solicita el PAS 119, permiso para realizar pesca de investigación necesaria para el seguimiento de las poblaciones de especies hidrobiológicas, será el establecido en el artículo 99 del Decreto Supremo N° 430, de 1991, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N° 18.892, de 1989 y sus modificaciones, Ley General de Pesca y Acuicultura. El requisito para su otorgamiento consiste en preservar los recursos hidrobiológicos con motivo de la realización de la pesca de investigación. Especies principales a capturar en el área de estudio • <i>Cheirodon pisciculus</i> (Vulnerable) • <i>Trichomycterus areolatus</i> (Vulnerable) Sin perjuicio de lo anterior, si durante el plan de seguimiento de la ictiofauna, se registra otro tipo de especies de ictiofauna, estas serán contabilizadas e informadas en el respectivo informe de campaña. Se realizará un monitoreo de la ictiofauna con el fin de evidenciar que los trabajos de intervención de cauces no generan alteración significativa a la composición de estas especies.
Indicador que acredita su cumplimiento	Obtención del PAS 119. El titular durante la fase de operación implementará un certificado de que no realiza pesca ni extracción de las especies identificadas. Registro (s) de la presentación de Antecedentes técnicos ante la autoridad, según apliquen o correspondan
Forma de control y seguimiento	Se espera que la composición y abundancia de la ictiofauna presente en los cuerpos de agua, sea similar a los resultados reportados en la campaña de terreno efectuada en febrero y septiembre de 2023. Registro (s) de la presentación de Antecedentes técnicos ante la autoridad, según apliquen o correspondan



9.4.5. Ley N°17.288, sobre Monumentos Nacionales.

Componente/materia:	Patrimonio Cultural
Norma:	Ley N°17.288, sobre Monumentos Nacionales
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Preparación del terreno, movimientos de tierra, obras civiles y obras de urbanización de la fase de construcción. Instalación de faena.
Forma de cumplimiento	En consideración a los antecedentes recabados en la sistematización bibliográfica de fuentes científicas, así como los antecedentes técnicos relevados de proyectos de inversión y desarrollo, no se localizaron hallazgos arqueológicos en una distancia mínima de 4 km. Además, la región no cuenta con proyectos de investigación académica que abarquen el estudio acucioso de la arqueología en la región de O'Higgins de manera particular. Sin embargo, según lo constatado en informe de Arqueología durante la prospección arqueológica pedestre realizada no es posible indicar la presencia elementos de valor patrimonial. En caso de efectuarse un hallazgo arqueológico o paleontológico durante las excavaciones del proyecto, y a fin de evitar incurrir en el delito de daño a Monumento Nacional establecido en el artículo N°38 de la Ley N° 17.288, se deberá proceder según lo establecido en los artículos N°26 y 27 de la Ley N°17.288 de Monumentos Nacionales y el artículo N°23 del Decreto Supremo N°484 de 1990 del Ministerio de Educación Reglamento sobre excavaciones y/o prospecciones arqueológicas, antropológicas y paleontológicas, paralizando toda obra en el sector del hallazgo e informando de inmediato y por escrito al Consejo de Monumentos Nacionales (CMN), para que este organismo determine los procedimientos a seguir, cuya implementación deberá ser efectuada por el Proponente del Proyecto. 1. Detener las obras en el lugar del hallazgo, en al menos 2 metros de distancia alrededor del punto donde se produjo el hallazgo. Si el hallazgo es múltiple (formando un nivel, p. ej.) se considerarán 2 metros desde los especímenes más alejados del centro del lugar del hallazgo. Lo anterior, teniendo certeza de que el hallazgo es puntual y no se presenta dentro de un nivel con abundancia de fósiles con continuidad lateral (horizontal) mayor al afloramiento detectado. En el caso que se presente un nivel (estrato) paleontológico, es necesario despejar más la zona, de manera de delimitar claramente la potencia de este nivel. 2. Dar aviso de manera inmediata al/a la profesional paleontólogo/a, o en su ausencia al/a la jefe/a de obra o superior a cargo de los trabajos en el área del hallazgo, informando de su localización exacta al departamento de Medio Ambiente, o similar, que represente al titular del proyecto. 3. Delimitar y señalar correctamente (señalética, banderín) el área para su protección. Se deberá disponer para ello de la señalética adecuada que indique



	la restricción de ingreso al sector, acompañado de un cerco perimetral (2 metros de alto) que limite y resguarde el hallazgo. 4. Informar al CMN acerca del hallazgo paleontológico no previsto, utilizando coordenadas UTM (DATUM WGS 84) y registro fotográfico de buena resolución (con tomas en primer plano, de detalle, con escala y del contexto en general). La notificación deberá ser informada por el/la profesional paleontólogo/a, encargado/a de Medio Ambiente, u otro representante del titular, en un plazo máximo de cinco días hábiles desde la fecha de descubrimiento del hallazgo. El CMN determinará las medidas a implementar por parte del titular, considerando la Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales y el Reglamento de Excavación, DS N° 484 de 1990. 5. Asimismo, este protocolo deberá incluirse en las charlas de inducción a los trabajadores del proyecto tomando en cuenta para ello la “Guía para evaluación de informes paleontológicos” del CMN (www.monumentos.gob.cl).
Indicador que acredita su cumplimiento	Previo al inicio de la obra, un arqueólogo o licenciado en arqueología realizará una charla de inducción a los trabajadores sobre el componente arqueológico que se podría encontrar en el área y los procedimientos a seguir en caso de hallazgo. En caso de hallazgos se le comunicará al Consejo de Monumentos Nacionales
Forma de control y seguimiento	Registro de la charla mediante fotografías y la firma de los trabajadores, documentando el contenido de la misma, el cual será remitido a la autoridad correspondiente en caso de ser necesario. Registro de Documentación de Avisos realizados al Consejo de Monumentos Nacionales (CMN), ante eventuales hallazgos realizados en la ejecución de las obras (en caso que aplique). Verificación del cuaderno y la entrega de informes a la SMA

9.4.6. D.S. N°484/1990, Reglamento sobre excavaciones y/o prospecciones arqueológicas, antropológicas y paleontológicas

Componente/materia:	Patrimonio Cultural
Norma:	D.S. N°484/1990, Reglamento sobre excavaciones y/o prospecciones arqueológicas, antropológicas y paleontológicas
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Preparación del terreno, movimientos de tierra, obras civiles y obras de urbanización de la fase de construcción. Arqueología.
Forma de cumplimiento	Se contempla para la fase de construcción y previo al inicio de la obra, que un arqueólogo o licenciado en arqueología realice una charla de inducción a los



	trabajadores sobre el componente arqueológico que se podría encontrar en el área y los procedimientos a seguir en caso de hallazgo. En caso de efectuarse un hallazgo arqueológico o paleontológico durante las excavaciones del proyecto, y a fin de evitar incurrir en el delito de daño a Monumento Nacional establecido en el artículo N°38 de la Ley N° 17.288, se deberá proceder según lo establecido en los artículos N°26 y 27 de la Ley N°17.288 de Monumentos Nacionales y el artículo N°23 del Decreto Supremo N°484 de 1990 del Ministerio de Educación Reglamento sobre excavaciones y/o prospecciones arqueológicas, antropológicas y paleontológicas, paralizando toda obra en el sector del hallazgo e informando de inmediato y por escrito al Consejo de Monumentos Nacionales (CMN), para que este organismo determine los procedimientos a seguir, cuya implementación deberá ser efectuada por el Proponente del Proyecto. 1. Detener las obras en el lugar del hallazgo, en al menos 2 metros de distancia alrededor del punto donde se produjo el hallazgo. Si el hallazgo es múltiple (formando un nivel, p. ej.) se considerarán 2 metros desde los especímenes más alejados del centro del lugar del hallazgo. Lo anterior, teniendo certeza de que el hallazgo es puntual y no se presenta dentro de un nivel con abundancia de fósiles con continuidad lateral (horizontal) mayor al afloramiento detectado. En el caso que se presente un nivel (estrato) paleontológico, es necesario despejar más la zona, de manera de delimitar claramente la potencia de este nivel. 2. Dar aviso de manera inmediata al/a la profesional paleontólogo/a, o en su ausencia al/a la jefe/a de obra o superior a cargo de los trabajos en el área del hallazgo, informando de su localización exacta al departamento de Medio Ambiente, o similar, que represente al titular del proyecto. 3. Delimitar y señalizar correctamente (señalética, banderín) el área para su protección. Se deberá disponer para ello de la señalética adecuada que indique la restricción de ingreso al sector, acompañado de un cerco perimetral (2 metros de alto) que limite y resguarde el hallazgo. 4. Informar al CMN acerca del hallazgo paleontológico no previsto, utilizando coordenadas UTM (DATUM WGS 84) y registro fotográfico de buena resolución (con tomas en primer plano, de detalle, con escala y del contexto en general). La notificación deberá ser informada por el/la profesional paleontólogo/a, encargado/a de Medio Ambiente, u otro representante del titular, en un plazo máximo de cinco días hábiles desde la fecha de descubrimiento del hallazgo. El CMN determinará las medidas a implementar por parte del titular, considerando la Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales y el Reglamento de Excavación, DS N° 484 de 1990. 5. Asimismo, este protocolo deberá incluirse en las charlas de inducción a los trabajadores del proyecto tomando en cuenta para ello la “Guía para evaluación de informes paleontológicos” del CMN (www.monumentos.gob.cl).
Indicador que acredita su cumplimiento	Previo al inicio de la obra, un arqueólogo o licenciado en arqueología realizará una charla de inducción a los trabajadores sobre el componente arqueológico que se podría encontrar en el área y los procedimientos a seguir en caso de hallazgo.



Forma de control y seguimiento	Registro de la charla mediante fotografías y la firma de los trabajadores, documentando el contenido de la misma, el cual será remitido a la autoridad correspondiente en caso de ser necesario.
--------------------------------	--

9.4.7. Decreto Ley N°3.557/1980.

Componente/materia:	Sobre contaminación de suelo.
Norma:	Decreto Ley N°3.557/1980. El artículo 11 establece que los establecimientos industriales, fabriles, y mineros y cualquier otra entidad que manipule productos susceptibles de contaminar la agricultura, deberán adoptar oportunamente las medidas técnicas y prácticas que sean procedentes a fin de evitar o impedir la contaminación.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las Fases del Proyecto.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto en todas sus etapas (construcción, operación) generará residuos y efluentes que potencialmente puedan contaminar el suelo.
Forma de cumplimiento	El Proyecto no contempla disposición de residuos en el suelo. Los residuos y efluentes de todas las etapas del Proyecto serán dispuestos conforme a la normativa vigente.
Indicador que acredita su cumplimiento	• Contrato de retiro de residuos peligrosos y residuos sólidos domiciliarios con empresa especializada. • Presentación y Aprobación por parte de la Autoridad Sanitaria del área para el almacenamiento de RESPEL y RSD. • Construcción del área de almacenamiento de residuos peligrosos de acuerdo al proyecto aprobado por la Autoridad Sanitaria. • Planilla de registro de ingreso/salida de vehículos recolectores de residuos. • Declaración de emisión de RESPEL. Obtención de RCA y permisos ambientales sectoriales PAS 138, 140 y 142, a modo de cumplir con los requisitos de la normativa.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrán los registros disponibles en las dependencias del Proyecto para fiscalización de la Autoridad.

9.4.8. Código de Aguas.

Componente/materia:	Aguas
Norma:	D.F.L N°1.122/1981 del Ministerio de Justicia, Código de Aguas.



Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Descarga de aguas tratadas a estero La Leonera.
Forma de cumplimiento	ARTICULO 41°- El proyecto y construcción de las modificaciones que fueren necesarias realizar en cauces naturales o artificiales 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 conformidad con el procedimiento establecido en el párrafo 1 del Título I del Libro Segundo del Código de Aguas. La Dirección General de Aguas determinará mediante resolución fundada cuáles son las obras y características que se encuentran o no en la situación anterior. ARTICULO 171°- Las personas naturales o jurídicas que deseen efectuar las modificaciones a que se refiere el artículo 41 de este Código, presentarán los proyectos correspondientes a la Dirección General de Aguas, para su aprobación previa, aplicándose a la presentación el procedimiento previsto en el párrafo 1° de este Título. De acuerdo a la actualización de la red hidrográfica del área de estudio se identifica todo curso de agua natural o artificial, continuo o intermitente, en uso o desuso, tanto para la zona de proyecto principal como para la línea de transmisión y accesos. En este sentido se considera el estero La Leonera, el cual es utilizado como punto de descarga. Por lo tanto, se solicita el PAS 156, en donde se presentan en la DIA los contenidos técnicos y formales del PAS, en el capítulo relativo a Permisos Ambientales Sectoriales. Plan de seguimiento de la calidad de las aguas durante la Fase de Construcción: • La construcción de las obras de modificación de cauce sobre el Estero Leonera se realizará idealmente en periodo de estiaje, cuando exista el mínimo caudal esperable, y trabajando con una zona seca en la ribera donde se proyecta su instalación, por lo que no habrá contacto con el flujo de agua, ni se realizará afectación en la calidad de la misma. Como medida preventiva, se realizará la instalación de obras de aislación de la zona de trabajo, evitando siempre el contacto con el agua circulante, en caso de existir, al momento de la construcción. • Además, se realizará un catastro audiovisual de la obra para asegurar el funcionamiento adecuado de sus operaciones. Dado que, frente a la ocurrencia de alguna contingencia en la construcción de la obra en el cauce, este catastro formará parte del informe a ser enviado a la SMA.



Se realizará toma de muestras fisicoquímicas de calidad del agua, 50 m aguas arriba y 50 m aguas abajo, antes y después de ejecutadas las obras, con el fin de realizar una evaluación de resultados y tomar medidas de cese de obras de estar afectando el flujo del estero La Leonera. La figura y tabla que continúan, otorgan las coordenadas de monitoreo de calidad de agua a desarrollarse, la cual deberá cumplir con la toma de todos los parámetros establecidos en la NCh 1.333 Of 78 de calidad de agua para riego.

Tabla de Coordenadas de la Modificación de Cauce.

	DATUM WGS 84 Huso 19	
Descripción	Coordenada Este (m)	Coordenada Norte (m)
Control Aguas Arriba	344.815	6.224.612
Control Aguas Abajo	344.714	6.224.634

Fuente, Tabla de Coordenadas de la Tabla N°43, del Anexo N°4 de la Adenda complementaria.

- Para la campaña post construcción se medirán los mismos parámetros una vez terminadas las obras. Luego de cada campaña de muestreo, se elaborará un informe el cual debe ser remitido a la SMA al quinto día de haber obtenido los resultados del monitoreo, cuya elaboración deberá estar en conformidad a lo establecido en la Resolución Exenta N°223, de 26 de marzo de 2015, de la Superintendencia del Medio Ambiente, considerando las siguientes secciones:
 - Resumen;
 - Introducción;
 - Objetivos;
 - Materiales y método;
 - Resultados (Incluido catastro visual);
 - Discusiones;
 - Conclusiones;
 - Referencias y
 - Anexos (Informes de laboratorio, fotografías, entre otros).

Además, el Informe de Seguimiento considerará un resumen de los resultados obtenidos de los monitoreos, el cual será presentado en formato .xlsx (planillas Excel), con la estructura de datos según lo indicado anteriormente. El Informe además debe dar cumplimiento a lo establecido por la Resolución Exenta N°894, de 24 de junio de 2019, de la Superintendencia del Medio Ambiente, que dicta instrucciones para la elaboración y remisión de informes de seguimiento ambiental del componente ambiental agua, y de forma complementaria a los contenidos mínimos establecidos en la Resolución N°223, de 26 de marzo de 2015, de la Superintendencia del Medio Ambiente.

Finalmente, se proyecta realizar la descarga de las aguas tratadas provenientes de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, específicamente desde la Cámara elevadora de afluente peas, las cuales se transportarán a través de un conducto de PVC de 110 mm de diámetro, las cuales seguirán hasta una “Cámara de Reducción de Velocidad del efluente”, para finalmente descender gravitacionalmente mediante un conducto de PVC de 110 mm en el punto de



	descarga, de modo de que las aguas tratadas sean dispuestas en su totalidad en el Estero Leonera.. El caudal emitido se proyecta en 7,875 L/s en su valor medio y 25,529 L/s en el máximo horario al año 2042, cuando la planta se encuentre en su máxima capacidad. La ejecución del proyecto asociado a la obra de descarga contempla tres fases: construcción, operación y abandono de obras
Indicador que acredita su cumplimiento	• Se tramitará de manera sectorial y se obtendrá la autorización sectorial relacionada al PAS 156. • Informe de laboratorio de medición de parámetros. • Se mantendrá un registro interno la ejecución de las obras para asegurar la no afectación de los cauces. • Registro de envío de Informe de Seguimiento a SMA.
Forma de control y seguimiento	• Se supervisarán las obras asociadas a los atravesos de cauces. • Respecto a los cauces cercanos, el proyecto no afectará a los cauces de aguas superficiales. Se llevará un registro y revisión de las obras y el distanciamiento a los cauces. • Envío de Informe de Seguimiento a SMA.

9.4.9. Norma NCH 1333. Of 78, Requisitos de Calidad del Agua para diferentes Usos.

Componente/materia:	Aguas.																				
Norma:	NCh 1333. Of 78 - Requisitos de calidad del agua para diferentes usos																				
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Operación																				
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Descarga de aguas tratadas a estero La Leonera.																				
Forma de cumplimiento	Requisitos para aguas destinadas a vida acuática. Las aguas dulces destinadas a ser usadas para vida acuática deben cumplir con los requisitos generales que se indican en la tabla 4. (Ver A.4, A.7 y A.8 de la normativa). Tabla 4 - Requisitos generales de aguas destinadas a vida acuática <table border="1"> <thead> <tr> <th>Características</th><th>Requisito</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Oxígeno disuelto, mg/l</td><td>5 mínimo</td></tr> <tr> <td>pH</td><td>6,0 a 9,0</td></tr> <tr> <td>Alcalinidad total, mg/l de CaCO₃</td><td>20 mínimo</td></tr> <tr> <td>Turbiedad debido a descarga, unidades Escala Sílice</td><td>No debe aumentar el valor natural en más de 30 unidades.</td></tr> <tr> <td>Temperatura</td><td>En flujos de agua corriente, no debe aumentar el valor natural en más de 3 °C.</td></tr> <tr> <td>Color</td><td>Ausencia de colorantes artificiales</td></tr> <tr> <td>Sólidos flotantes visibles y espumas no naturales</td><td>Ausentes</td></tr> <tr> <td>Sólidos sedimentables</td><td>No deben exceder del valor natural</td></tr> <tr> <td>Petróleo o cualquier tipo de hidrocarburo</td><td>No debe haber detección visual. No debe haber cubrimiento de fondo, orilla o ribera. No debe haber olor perceptible.</td></tr> </tbody> </table> Fuente: Tabla N°44, del anexo N°4 de la Adenda Complementaria, Requisitos generales de aguas destinadas a vida acuática.	Características	Requisito	Oxígeno disuelto, mg/l	5 mínimo	pH	6,0 a 9,0	Alcalinidad total, mg/l de CaCO ₃	20 mínimo	Turbiedad debido a descarga, unidades Escala Sílice	No debe aumentar el valor natural en más de 30 unidades.	Temperatura	En flujos de agua corriente, no debe aumentar el valor natural en más de 3 °C.	Color	Ausencia de colorantes artificiales	Sólidos flotantes visibles y espumas no naturales	Ausentes	Sólidos sedimentables	No deben exceder del valor natural	Petróleo o cualquier tipo de hidrocarburo	No debe haber detección visual. No debe haber cubrimiento de fondo, orilla o ribera. No debe haber olor perceptible.
Características	Requisito																				
Oxígeno disuelto, mg/l	5 mínimo																				
pH	6,0 a 9,0																				
Alcalinidad total, mg/l de CaCO ₃	20 mínimo																				
Turbiedad debido a descarga, unidades Escala Sílice	No debe aumentar el valor natural en más de 30 unidades.																				
Temperatura	En flujos de agua corriente, no debe aumentar el valor natural en más de 3 °C.																				
Color	Ausencia de colorantes artificiales																				
Sólidos flotantes visibles y espumas no naturales	Ausentes																				
Sólidos sedimentables	No deben exceder del valor natural																				
Petróleo o cualquier tipo de hidrocarburo	No debe haber detección visual. No debe haber cubrimiento de fondo, orilla o ribera. No debe haber olor perceptible.																				



	Además, se incluye en los parámetros de la tabla 4 de la NCh 1.333 Of 78 de calidad de agua para riego, los parámetros NT y PT en el cuerpo de agua receptor (estero La Leonera). Se deberán realizar tomas de muestras periódicas para confirmar el cumplimiento de efluente, y contará con cámara de recirculación previa a la cloración, con la finalidad de mejorar los parámetros del efluente, y/o devolverlo al ecualizador en caso de no cumplir, diluyendo así el afluente. Por lo tanto, se realizarán periódicamente muestreos, con la finalidad de garantizar la calidad del agua, la toma de muestras corresponderá a afluente y efluente para igualmente constatar por porcentaje de remoción obtenidos.
Indicador que acredita su cumplimiento	• Monitoreo de la calidad del efluente, considerando los parámetros establecidos en tabla 4 de NCh 1.333 (más los parámetros NT y PT), el cual se efectuará previo a su descarga, a la salida de la última cámara de la PTAS, después de la cámara de contacto. • Registro de Certificación de laboratorio autorizado. La frecuencia de monitoreo y el número de muestras será aquella señalada en el D.S. N° 90/00, en su numeral 6.3.1 y 6.3.2, respectivamente, de acuerdo a cada etapa del proyecto. Por lo tanto, la frecuencia de este monitoreo será aquella establecida en el D.S. N° 90.
Forma de control y seguimiento	Se enviará un reporte a la SMA con los resultados obtenidos con acreditación del laboratorio autorizado

9.5. Otras normativas (energía, vialidad y transporte, combustibles, condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo, y otras normativas).

9.5.1. Decreto Supremo N° 75/1987. Establece condiciones para el transporte de carga que indica. Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Promulgada con fecha: 25 de mayo de 1987, última versión decreto 78 del 19 de julio 1997.



Componente/materia:	Vialidad y transporte
Norma:	Decreto Supremo N° 75/1987. Establece condiciones para el transporte de carga que indica. Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Promulgada con fecha: 25 de mayo de 1987, última versión decreto 78 del 19 de julio 1997
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción y Operación.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante la construcción y operación del proyecto se deberán transportar residuos y restos de la construcción.
Forma de cumplimiento	Las cargas que transportarán materiales de fácil dispersión como tierra y escombros lo realizarán camiones con una lona de dimensiones adecuadas que impida la dispersión del material particulado.
Indicador que acredita su cumplimiento	Contrato con empresa autorizada para la recogida, transporte y disposición final de Residuos provenientes de restos de construcción y escombros durante la etapa de Construcción. En ambas etapas se realizará una revisión mensual de vigencia de Resolución Sanitaria de empresas contratadas y chequeo semanal en terreno de la implementación de las medidas comprometidas. Se generará una planilla de registros de todos los vehículos que ingresen al área del Proyecto, anotando el horario de ingreso, hora de salida, patente, nombre del conductor y la empresa, cuya planilla se encontrará en las oficinas de la instalación de faenas. Registro fotográfico, fecha, hora, y respectiva patente de camiones que cuenten con los medios adecuados en cuanto a lonas de recubrimiento de carga para cumplir con el propósito de no dispersión.
Forma de control y seguimiento	En la obra se mantendrán y se realizará el seguimiento asociado a: • Registro de contrato con empresa autorizada • Registro de Revisión mensual de vigencia de Resolución Sanitaria de empresas contratadas • Registro Chequeo semanal en terreno de la implementación de las medidas comprometidas. • Registros de todos los vehículos que ingresen al área del Proyecto. Registro fotográfico, fecha, hora, y respectiva patente de camiones que cuenten con los medios adecuados en cuanto a lonas de recubrimiento de carga para cumplir con el propósito de no dispersión.



9.5.2. D.F.L. N°850/1998 “Fija El Texto Refundido, Coordinado y Sistematizado de la Ley N° 15.840y del D.F.L. N° 206/60, Sobre Construcción y Conservación de Caminos” del 25 de febrero de 1998 del Ministerio de Obras Públicas

Componente/materia:	Vialidad y transporte
Norma:	D.F.L. N°850/1998 “Fija El Texto Refundido, Coordinado y Sistematizado De la Ley N° 15.840/64 y del D.F.L. N° 206/60, Sobre Construcción y Conservación de Caminos” del 25 de febrero de 1998 del Ministerio de Obras Públicas
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas sus fases
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Residuos generados en la fase de construcción y transporte de materiales.
Forma de cumplimiento	El Titular cumplirá con la prohibición de circular por caminos públicos a vehículos que sobrepasen los límites de peso máximo establecidos, e instruirá a los transportistas para cumplir con esta prohibición. En caso de que sea necesario, el titular solicitará a la Dirección Regional de Vialidad las autorizaciones correspondientes para transportar equipos con sobrepeso y/o sobredimensionamiento.
Indicador que acredita su cumplimiento	Como indicador de cumplimiento, para el control del peso de carga se mantendrá registro de las guías de despacho de la carga que será transportada, indicando el viaje realizado y el camión asociado. Asimismo, y en caso de que aplique, se establecerá la obtención del permiso de la Dirección Regional de Vialidad. Adicionalmente, se solicitará que los contratistas cuenten con la autorización previa de la Dirección de Vialidad en el evento de efectuar el transporte de maquinarias que excedan los pesos o dimensiones permitidos.
Forma de control y seguimiento	Verificación que se cuente con la autorización previa de la Dirección de Vialidad en el evento de efectuar el transporte de maquinarias que excedan los pesos o dimensiones permitidos junto con la revisión de los registros internos de dichos permisos, en caso de que sea necesario solicitarlos.

9.5.3. D.S. N°298, de 1995, Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, Fija texto Refundido, Coordinado y Sistematizado que Reglamenta Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos, y su modificación mediante Decreto N°116/2002.

Componente/materia:	Sobre transporte de carga por calles y caminos, de sustancias o productos que, por sus características, sean peligrosas
Norma:	Decreto Supremo N° 298 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. Reglamenta el transporte de cargas peligrosas sobre calles y caminos. Promulgada con fecha: 25 de noviembre de 1994. D.S. N°116/2002, que modifica reglamento sobre transporte de cargas peligrosas por calles y



	caminos.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción y Operación.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante la construcción y operación del proyecto se deberán transportar residuos, restos de la construcción y sustancias peligrosas.
Forma de cumplimiento	El transporte de productos e insumos estará a cargo de empresas especializadas y normadas, las que de manera contractual deberán acreditar el cumplimiento de este decreto. Por tanto, el transporte de las cargas que sean consideradas o categorizadas como peligrosas (de acuerdo a NCh. N° 382 Of. 2004) se dará en cumplimiento a la normativa vigente, estableciéndose planes para su transporte, con las autorizaciones que correspondan y bajo los parámetros de señalización respectiva como marcación y etiquetaje en clasificación - tipo de riesgos asociados a la sustancia peligrosas.
Indicador que acredita su cumplimiento	Se mantendrá un registro con los siguientes antecedentes: • Contrato con empresa de transportes en materiales e insumos. • Permiso de Circulación y Revisión Técnica de los vehículos de transporte. Marcación y etiquetado en clasificación del tipo de riesgo asociado a las sustancias peligrosas transportadas.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrán los registros disponibles en las dependencias del Proyecto para fiscalización de la Autoridad, señalando cumplimiento normativo.

9.5.4. D.S. N°158 de 1980, Ministerio de Obras Públicas, Fija Peso Máximo de los Vehículos que pueden circular por Caminos Públicos

Componente/materia:	Vialidad y transporte
Norma:	D.S. N°158 de 1980, Ministerio de Obras Públicas, Fija 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	Construcción y operación
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto requerirá actividades de transporte de materiales de construcción, estructuras, equipos y otros. También requerirá el transporte de maquinaria que eventualmente exceda el peso máximo permitido.
Forma de cumplimiento	El Titular exigirá a sus contratistas que cumplan con el peso máximo de los vehículos que pueden circular por vías urbanas o bien pedir las autorizaciones correspondientes. El Peso Máximo de los vehículos que pueden circular por los Caminos Públicos quedan establecidos en el numeral 2.1 de la norma, el cual es



	actualizado por el decreto 414, la actualización se muestra en la siguiente tabla. <table><tr><th>Eje</th><th>Rodado</th><th>Ton</th></tr><tr><td>Cuádruple</td><td>doble</td><td>29</td></tr><tr><td>Simple</td><td>Múltiple 4 ruedas</td><td>12</td></tr><tr><td>Simple</td><td>Múltiple 8 ruedas</td><td>14</td></tr></table> Fuente: Tabla pesos máximos de vehículos, acompañado en la tabla N°49 del Anexo N°4 de la Adenda Complementaria. Durante todas las etapas del Proyecto se cumplirán los parámetros y límites máximos de peso para los vehículos que operen en el marco del mismo regularizando el tránsito de éstos ante los organismos que corresponda, cuando se excedan del peso que se indica. Por último, en todo momento el transporte de cargas hacia y desde el Proyecto se realizará con camiones que cumplan las normas establecidas.	Eje	Rodado	Ton	Cuádruple	doble	29	Simple	Múltiple 4 ruedas	12	Simple	Múltiple 8 ruedas	14
Eje	Rodado	Ton											
Cuádruple	doble	29											
Simple	Múltiple 4 ruedas	12											
Simple	Múltiple 8 ruedas	14											
Indicador que acredita su cumplimiento	Para el control del peso de carga se mantendrá registro de las guías de despacho de la carga que será transportada, indicando el viaje realizado y el camión asociado. Registro de la solicitud y certificado de autorización en caso de corresponder. Se mantendrá un registro de las exigencias realizadas a los contratistas, así como copia de los permisos en caso de que sea necesario solicitarlos.												
Forma de control y seguimiento	Registro y revisión mensual de guías de despacho, comprobando el cumplimiento de esta normativa												

9.5.5. Ley 18.290 Ley de Tránsito del Ministerio de Justicia

Componente/materia:	Vialidad y transporte
Norma:	Ley 18.290 Ley de Tránsito del Ministerio de Justicia. Impone la obligación de efectuar el transporte de carga en las condiciones de seguridad que determinen los reglamentos y en vehículos que reúnan los requisitos apropiados para dichas faenas. En el Artículo 58 del Título V, de las condiciones técnicas, de la carga, de las medidas de seguridad y de los distintivos y colores de ciertos vehículos, se establece que el transporte de carga deberá efectuarse en las condiciones de seguridad que determinen los reglamentos y en vehículos que reúnan los requisitos que aquellos contemplen. En el Artículo 69 se establece que la carga no podrá exceder los pesos máximos que las características técnicas del vehículo permitan y deberá estar estibada y asegurada de manera que evite todo riesgo de caída desde el vehículo. En los Artículos 62 al 85 se establecen las medidas de seguridad de estos vehículos.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará	Durante la construcción y operación del proyecto.



cumplimiento	
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Vehículos y maquinaria utilizada en la fase de construcción y operación.
Forma de cumplimiento	El tránsito de vehículos por vías públicas debe contemplar el cumplimiento de la ley. Por lo tanto Todo vehículo que forme parte del Proyecto, indiferente de la etapa a la que se relacione, deberá considerar el cumplimiento del marco legal, considerando también a sus respectivos conductores.
Indicador que acredita su cumplimiento	Se solicitará a transportistas y se mantendrá registro de: - Permiso de Circulación y Revisión Técnica de los vehículos de transporte. Licencia de Conducir del conductor de los vehículos. - Patente del vehículo motorizado. - Permiso de Vialidad para autorizar la circulación de vehículos que excedan las dimensiones o pesos establecidos. - Prohibición de conducir bajos los efectos de drogas y/o Alcohol.
Forma de control y seguimiento	Verificación que se cuente con la autorización previa de la Dirección de Vialidad en el evento de efectuar el transporte de maquinarias que excedan las dimensiones permitidas.

10. PERMISOS Y PRONUNCIAMIENTO AMBIENTALES SECTORIALES

10.1. Permisos ambientales sectoriales de contenido únicamente ambiental

Los permisos ambientales sectoriales de contenido únicamente ambiental aplicables al proyecto son los siguientes:

10.1.1. Permiso para realizar pesca de investigación

Tabla 10.1.1 Permiso para realizar pesca de investigación, según se establece en el artículo 119 del Reglamento del SEIA.	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Fase de Construcción y Operación.
Parte, obra o acción a la que aplica	Obra de descarga de agua tratada que efectuará la PTAS en el estero La Leonera. Asimismo, el Proyecto efectuará monitoreo de ictiofauna que se llevará a cabo en el estero La Leonera, para determinar y evaluar el desarrollo de la biota acuática en el cuerpo receptor.
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	No hubo condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento. Las especies de ictiofauna que se pretenden extraer para el seguimiento ambiental, las que fueron capturadas solo en la campaña de invierno de 2023, corresponden a: <i>Cheirodon pisciculus</i> (Vulnerable) y <i>Trichomycterus areolatus</i> (Vulnerable). Sin perjuicio de lo anterior, si durante el plan de seguimiento de la



ictiofauna, se registra otro tipo de especies de ictiofauna, estas serán contabilizadas e informadas en el respectivo informe de campaña.

Las coordenadas (UTM, Datum WGS 84, H 19 S) de localización de los sitios a realizar el plan de seguimiento de la ictiofauna, corresponderán a las siguientes:

Estación	Descripción de estación	Coordenadas UTM 19H	
		Este	Norte
D 1	Estación ubicada 120 m aguas arriba de la descarga	344.884	6.224.565
D 2	Estación ubicada 40 m aguas arriba de la descarga	344.812	6.224.583
D 3	Estación ubicada en zona de descarga	344.772	6.224.600
D 4	Estación ubicada 40 m aguas abajo de la descarga	344.733	6.224.589
D 5	Estación ubicada 120 m aguas abajo de la descarga	344.652	6.224.577

Fuente: Tabla 1. Ubicación de las estaciones de monitoreo, del Anexo 3.6 “PAS 119” de la Adenda.



Fuente: Figura 1. Ubicación geográfica de las estaciones de muestreos consideradas, del Anexo 3.6 “PAS 119” de la Adenda.

En el Anexo 3.6 de la Adenda se presentan actualizados los contenidos técnicos y formales del PAS 119, para las etapas de Construcción y Operación, a saber:

- Identificación de las especies hidrobiológicas que se pretende extraer como especies principales y secundarias.
- Indicación del área en la cual se pretende desarrollar las actividades de investigación.
- Especificación de los objetivos generales y específicos que el proyecto de pesca de investigación persigue.
- Identificación y características específicas del arte, aparejo o sistema de pesca a utilizar en la ejecución de la investigación.
- Especificación de la metodología a emplear, indicándose además su



	correspondiente soporte estadístico debidamente fundamentado. f) Resultados esperados. g) Duración del estudio y cronograma de actividades. De acuerdo a lo anterior, durante la evaluación de impacto ambiental del Proyecto, el Titular presentó los antecedentes para su otorgamiento, consistente en preservar los recursos hidrobiológicos, con motivo de la realización de la pesca de investigación.
Pronunciamiento del órgano competente	Oficio Ord. (D.AC.) SEIA. N°270 de 13 de junio de 2024, de la SUBPESCA que se pronuncia conforme sobre la Adenda y el PAS 119. Oficio Ord. (D.AC.) SEIA. N° 446 de 12 de septiembre de 2024, de la SUBPESCA que se pronuncia conforme sobre la Adenda Complementaria y el PAS 119.

10.2. Permisos ambientales sectoriales mixtos

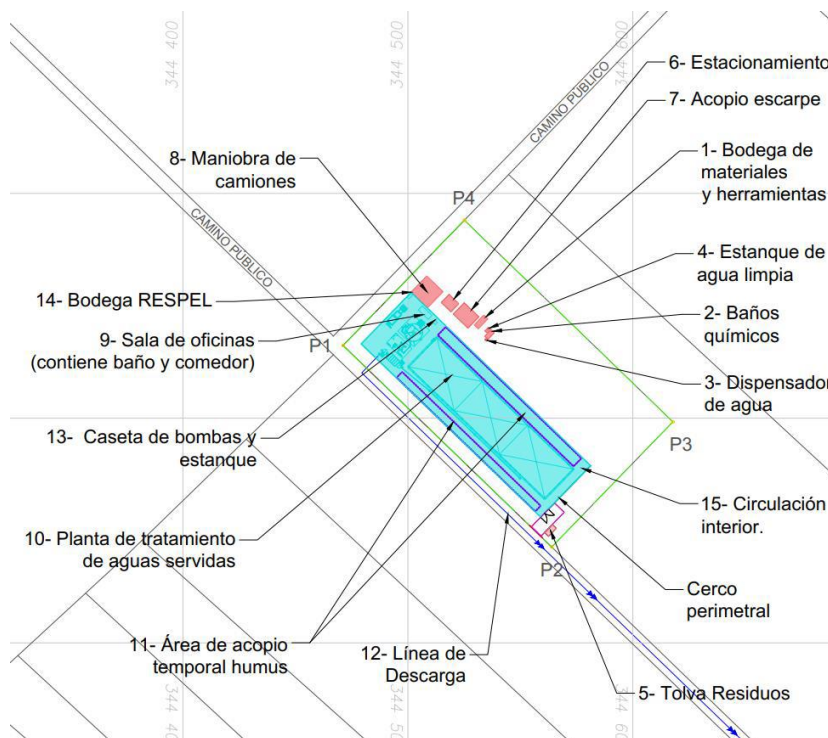
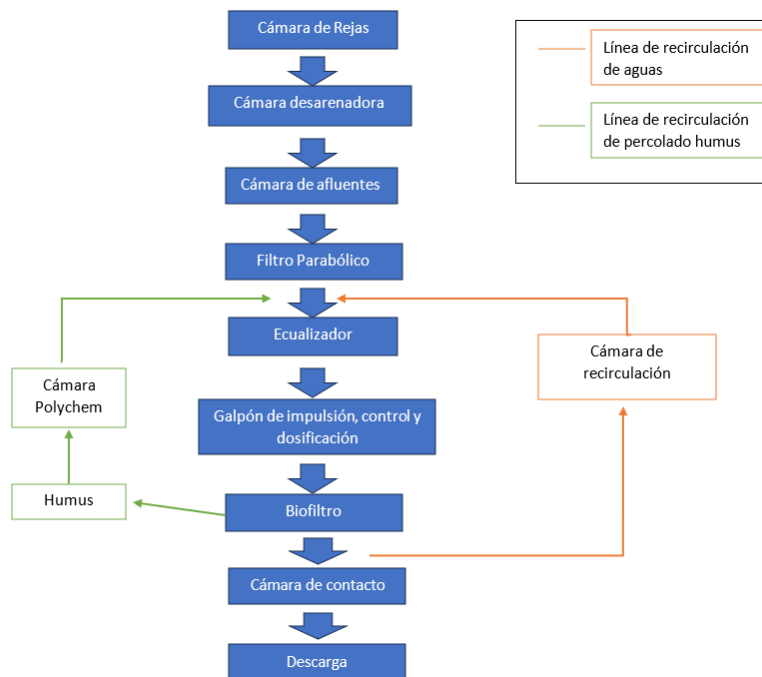
Los permisos ambientales sectoriales mixtos aplicables al proyecto son los siguientes:

10.2.1. 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.

Tabla 10.2.1 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, según se establece en el artículo 138 del Reglamento del SEIA	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Fase de Construcción y Operación.
Parte, obra o acción a la que aplica	Durante la operación del proyecto debido a que se trata de una planta de aguas servidas.
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	No hubo condiciones o exigencias ambientales específicas para su otorgamiento. A continuación, se desarrolla una breve descripción de contexto de los antecedentes del PAS 138: Se considerará como solución la aplicación de la tecnología BIDA® (Biofiltro Dinámico Aeróbico) de BioFiltro, tratándose de una tecnología amigable con el medio ambiente, caracterizada por el bajo consumo energético que supone frente a otras tecnologías convencionales, además de no requerir la adición de productos químicos y siendo muy baja la generación de residuos derivados del tratamiento (no se generan biosólidos en el proceso de tratamiento). Los elementos del sistema de tratamiento serán los siguientes: - Cámara de reja. - Cámara desarenadora. - Cámara elevadora, afluente PEAS.



- Filtro parabólico.
- Cámara elevadora agua tratada.
- Lecho biológico.
- Clorador y cámara de monitoreo.
- Sistema de control eléctrico.



	En el Anexo 3.1 de la Adenda Complementaria se presentan actualizados los contenidos técnicos y formales del PAS 138, para la etapa de Operación, a saber: a) Descripción del sistema de recolección y/o tratamiento. b) Plano de localización del área de recolección y de la planta de tratamiento de aguas servidas. c) Generación de aguas servidas. d) Características físico - químicas de las aguas servidas. e) Descripción del sistema de tratamiento de aguas servidas. f) Descripción de la forma de disposición final del efluente tratado, según corresponda. g) Indicación del período de retorno considerado para el diseño de los desagües de aguas lluvia. h) Descripción del sistema de tratamiento de aguas servidas y disposición, de tratarse de una fosa séptica. i) Descripción general de la generación y manejo de lodos. j) Programa de monitoreo. k) Plan de contingencias. l) Plan de emergencia. De acuerdo con lo anterior, durante la evaluación de impacto ambiental del Proyecto, el Titular presentó los antecedentes para su otorgamiento, consistente en que la disposición de aguas servidas no amenace la salud de la población.
Pronunciamento del órgano competente	Oficio Ord. N°962 de 10 de septiembre de 2024 de la Seremi de Salud de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins.

10.2.2. 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.

Tabla 10.2.2 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, según se establece en el artículo 140 del Reglamento del SEIA.	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Fase de Construcción y Operación.
Parte, obra o acción a la que aplica	Durante la Fase de Construcción se almacenarán temporalmente residuos propios del proceso de construcción, que consistirán principalmente en restos de embalajes, despieces de metal, cartón, escombros, entre otros desechos propios de este tipo de obras. Se destinarán dos áreas de almacenamiento de residuos: una tolva en la que se mantendrán todos los residuos generados y que serán retirados al final de la Fase de Construcción, y un sector de acopio de la tierra generada por las excavaciones y escarpe. Para la Fase de Operación se considerará la generación de un subproducto derivado del funcionamiento normal de las plantas de biofiltro (aguas servidas), denominado humus.
Condiciones o exigencias	No hubo condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento.



específicas para su otorgamiento	<u>Fase de Construcción</u> Los sitios de acumulación temporal de residuos se ubicarán en las instalaciones de faenas, donde los terrenos son planos (pendiente muy baja) y no hay cursos de agua cercanos que pudieran verse afectados. Se proyectará habilitar una Zona de acopio temporal de residuos que serán utilizadas durante la Fase de Construcción del Proyecto en cada Instalación de Faena (IIFF). Durante esta fase serán destinados a almacenar temporalmente residuos propios del proceso de construcción, que consisten principalmente en restos de embalajes, despuntes de metal, cartón, escombros, entre otros desechos propios de este tipo de obras. Esto se realizará en una zona delimitada, la cual contará con una tolva central donde se almacenarán los residuos de construcción, los cuales no generarán olores. <i>Residuos Domiciliarios</i> Estos residuos serán almacenados en contenedores con tapas (120 L), dentro de bolsas herméticas, distribuidos en la Instalación de faena y diferentes frentes de trabajo, y una vez alcanzada la capacidad de dichos contenedores o al terminar la jornada, serán retirados y llevados a un contenedor de mayor volumen (1.000 L). Estos residuos serán retirados cada 2 a 3 días por el recolector municipal, o una empresa autorizada hasta un sitio de disposición final autorizado. Se estima una generación máxima de 980 kg/fase de residuos sólidos domiciliarios, considerando un promedio de 1 kg/día persona. Los contenedores se almacenarán en sector específico al costado de la tolva de almacenamiento, definido y señalizado. <i>Área de acopio de residuos no peligrosos</i> Para el almacenamiento temporal de Residuos Sólidos Industriales derivados de los movimientos de tierra (escarpe), estos serán almacenados de manera ordenada en una zona señalizada utilizando un área de 30 m². El sector contará con polines de madera y malla raschel para delimitar el sector de acopio de los residuos. Mientras que los residuos no peligrosos asimilables a domiciliarios (papel, cartón, plástico, restos de maderas, despuntes, entre otros) irán a una tolva de residuos de 13, 79 m². Se considerará la ejecución de polines de madera, con cierre mediante malla biscocho, en dicho sector se almacenarán los residuos domiciliarios y la tolva para el resto de residuos no peligrosos (distintos de la acumulación de tierras de escarpe). Los residuos definidos como Residuos Industriales no Peligrosos corresponderán a restos de madera, clavos, despuntes de fierros, entre otros. La generación total de residuos industriales no peligrosos se estimará en 150 kg/fase, durante toda la Fase de Construcción, que tiene una duración de 14 semanas; por lo tanto, para el almacenamiento de Residuos No Peligrosos de la IIFF se establecerán 2 sitios de acopio de residuos. El primero corresponderá a los Residuos Sólidos Industriales derivados de los movimientos de tierra (escarpe), mientras que el
----------------------------------	--



segundo se configura por la tolva de residuos (13 m²), donde se acopiarán temporalmente tanto los residuos domiciliarios, como los residuos no peligrosos asimilables a domiciliarios y los Residuos Industriales no Peligrosos, hasta su disposición final.

Residuos sólidos no peligrosos Fase de Construcción

Caracterización	Cantidad Máxima	Tipo de contenedor	Frecuencia de Retiro	Disposición Final
Residuos Domiciliarios	0,98 Ton / Fase	Área de acopio temporal de residuos a granel (contenedores 120 L)	2-3 veces por semana o según requerimiento.	Sitio de disposición final autorizado por la SEREMI de Salud de la Región
Restos de embalajes, Maderas, Cartón, Despuntes metálicos, etc.	0,15 Ton/Fase	Área de acopio temporal de residuos (tolva de residuos)	1 vez por fase o según requerimientos	Sitio de disposición final autorizado por la SEREMI de Salud de la Región

Fuente: Tabla 4 del Anexo 3.2 de la Adenda Complementaria.

Fase de Operación

En la Fase de Operación se generará un subproducto derivado del funcionamiento normal de la PTAS denominado humus.

Los sitios de acumulación temporal de humus se ubicarán a un costado del biofiltro, donde los terrenos son planos (pendiente muy baja), además se encuentran estabilizados y no hay cursos de agua cercanos que pudieran verse afectados; por lo tanto, se proyectará habilitar dos zonas de acopio temporal de humus que serán utilizados durante la Fase de Operación del Proyecto. Durante esta fase serán acopiados temporalmente el humus de lombriz como subproductos propios del proceso del lecho biológico, debido a que la materia orgánica del agua servida es convertida en masa corporal de lombrices y en humus de lombriz.

El subproducto será almacenado en un área máxima de 720 m² (dos sectores de 360 m² cada uno) a cada costado de la planta de tratamiento de aguas servidas, para lo cual se contará con la respetiva delimitación y señalización de “almacenamiento temporal de humus”. Debido a que la materia orgánica de las aguas residuales es convertida en masa corporal de lombrices y en humus de lombriz, cada cierto tiempo puede extraerse los excesos de humus, y así reconstituir la estratigrafía inicial de los Biofiltros, y ser utilizados como excelente para abono agrícola.

Se estima que podrán ser retirados 155 m³ de humus cada dos años aproximadamente, dependiendo de la condición de los lechos. El humus extraído del Biofiltro puede ser utilizado como enmienda orgánica al suelo por sus buenas características de fertilizante natural.

Se aclara que la viruta corresponde a una materia prima para el funcionamiento del lecho biológico, que en si misma no se clasifica como algún tipo de residuo, dado que su composición física es principalmente chips de madera. Una vez que se deposita y se procesa



dentro del lecho biológico del biofiltro, junto a la actividad microbiológica de los organismos que consumen la materia orgánica y depositan sus heces en el lecho, finalmente se obtiene el humus que es un producto distinto a la viruta, pues es resultado de un proceso biológico de la actividad de organismos dentro del lecho.

Es importante mencionar que no se almacenará el humus, éste deberá estar expuesto para su secado al natural y posterior al periodo de secado de trasladará y se dispondrá para fertilidad de los terrenos, para ser dispuestos en terrenos que sean designados por el operador y la Ilustre Municipalidad de Graneros.

Debido a que la materia orgánica de las aguas residuales es convertida en masa corporal de lombrices y en humus de lombriz, cada cierto tiempo puede extraerse los excesos de humus, y así reconstituir la estratigrafía inicial de los Biofiltros, y ser utilizados como excelente abono agrícola.

Se estimará una generación máxima de humus de lombriz de 720 m³ por cada 2 años, considerando un lecho de 720 m², con un tope máximo de 1 m de profundidad de cambio de lecho.

Residuos No Peligrosos Fase de Operación

Tipo Residuo	Cantidad Máxima	Tipo de contenedor	Frecuencia de Retiro	Disposición Final
Humus	155 m ³ (cada dos años)	Acopio temporal a un costado de Biofiltros mientras se envía a empresas interesadas como mejorador de suelo	Cada 2 año	Abono para terreno

Fuente: Tabla 5 del Anexo 3.2 de la Adenda Complementaria.

En el Anexo 3.2 de la Adenda Complementaria se presentan actualizados los contenidos técnicos y formales del PAS 140, para las etapas de Construcción y Operación, a saber:

a) Generales:

- a.1. Descripción y planos del sitio.
- a.2. Descripción de variables meteorológicas relevantes.
- a.3. Estimación y caracterización cualitativa y cuantitativa de los residuos a tratar.
- a.4. Diseño de la planta de tratamiento que incluya diagrama de flujo y las unidades y equipamiento.
- a.5. Formas de abatimiento de emisiones y de control y manejo de residuos.
- a.6. Descripción del sistema de manejo de rechazos.
- a.7. Plan de verificación y seguimiento de los residuos a ser tratados y rechazados.
- a.8. Plan de contingencias.
- a.9. Plan de emergencia.



	e) Tratándose de almacenamiento de residuos, además de lo señalado en las letras desde a.1) hasta a.9): e.1. Especificaciones técnicas de las características constructivas del sitio de almacenamiento y medidas de protección de condiciones ambientales. e.2. Capacidad máxima de almacenamiento. e.3. Descripción del tipo de almacenamiento, tales como a granel o en contenedores. De acuerdo a lo anterior, durante la evaluación de impacto ambiental del Proyecto, el Titular presentó los antecedentes para su otorgamiento, consistente en que las condiciones de saneamiento y seguridad eviten un riesgo a la salud de la población.
Pronunciamiento del órgano competente	Oficio Ord. N°962 de 10 de septiembre de 2024 de la Seremi de Salud de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins.

10.2.3. Permiso para todo sitio destinado al almacenamiento de residuos peligrosos.

Tabla 10.2.2 Permiso para todo sitio destinado al almacenamiento de residuos peligrosos, según se establece en el artículo 142 del Reglamento del SEIA

Fase del proyecto a la cual corresponde	Fase de Operación
Parte, obra o acción a la que aplica	Se proyectará una bodega de almacenamiento temporal de residuos peligrosos, que contendrá los envases vacíos de hipoclorito de sodio, el cual será utilizado para la desinfección del efluente. Será una bodega prefabricada de 2,5 m ² .
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	No hubo condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento. Para el almacenamiento temporal de los residuos industriales peligrosos, se implementará una bodega de acopio temporal de residuos peligrosos de 2,5 m², en un área disponible de emplazamiento destinado para ello de 3,28 m². Allí, se mantendrán los residuos en contenedores identificados y etiquetados, de acuerdo con la clasificación y tipo de riesgo que establece la NCh 2190 Of.2003 y las características de peligrosidad indicadas en el artículo 11 del D.S. 148/2003 del Ministerio de Salud. Este etiquetado se mantendrá desde el almacenamiento hasta la eliminación de los residuos. La bodega cumplirá, al menos, con las disposiciones técnicas exigidas en el artículo 33 del D.S. N°148/2003 del Minsal que se mencionan a continuación: - Tendrá una base continua, impermeable, resistente estructural y químicamente a los residuos. - Contará con un cierre perimetral de a lo menos 1,80 metros de altura que impida el libre acceso de personas y animales. - Estará techada y protegida de condiciones ambientales tales como: humedad, temperatura y radiación solar. - Garantizará que se minimizará la volatilización, el arrastre o la



lixiviación y en general cualquier otro mecanismo de contaminación del medio ambiente que pueda afectar a la población.

- 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.

- Contará con señalización de acuerdo con la Norma Chilena NCh 2.190 Of 2003 y contará con medidas de seguridad y equipamiento contra incendios.

- Los sectores de almacenamiento estarán alejados de cursos de agua superficial, por lo que se estima altamente improbable algún riesgo de derrame.

Una vez se haya utilizado todo el hipoclorito de sodio en la desinfección del efluente, el contenedor será retirado y transportado, mediante una yegua de carga o similar, hasta la bodega de RESPEL. Allí, se mantendrán los residuos identificados y en condiciones de protección que cuenta la bodega. Será identificado y etiquetado como residuos, de acuerdo con la clasificación y tipo de riesgo que establece la NCh 2190 Of.2003, y las características de peligrosidad indicadas en el artículo 11 del D.S. 148/2003. Este etiquetado se mantendrá desde el almacenamiento hasta la eliminación de los residuos.

Residuos Peligrosos Generados durante Fase de Operación

Residuo Peligroso	Cantidad	Clase NCh 382/04	Tipo de Riesgo NCh 2190/03	Tipo de contenedor	Frecuencia de Retiro	Disposición Final
Envase vacío de hipoclorito	68 kg/mes	8	Corrosivo	A granel	Mensual	Sitio de disposición final autorizado por la SEREMI de Salud de la Región

Fuente: Tabla 2. Residuos Peligrosos Generados durante Fase de Operación, del Anexo 3.3 de la Adenda.

El periodo de almacenamiento de los residuos peligrosos, desde su generación hasta la salida de la bodega, en ningún caso excederá de 6 meses.

En el Anexo 3.3. de la Adenda y respuesta N°3.6 de la Adenda Complementaria se presentan actualizados los contenidos técnicos y formales del PAS 142, para la Fase de Operación, a saber:

- a) Descripción del sitio de almacenamiento.
- b) Especificaciones técnicas de las características constructivas del sitio de almacenamiento y medidas de protección de condiciones ambientales.
- c) Clase de residuos, cantidades, capacidad máxima y período de almacenamiento.
- d) Medidas para minimizar cualquier mecanismo que pueda afectar la



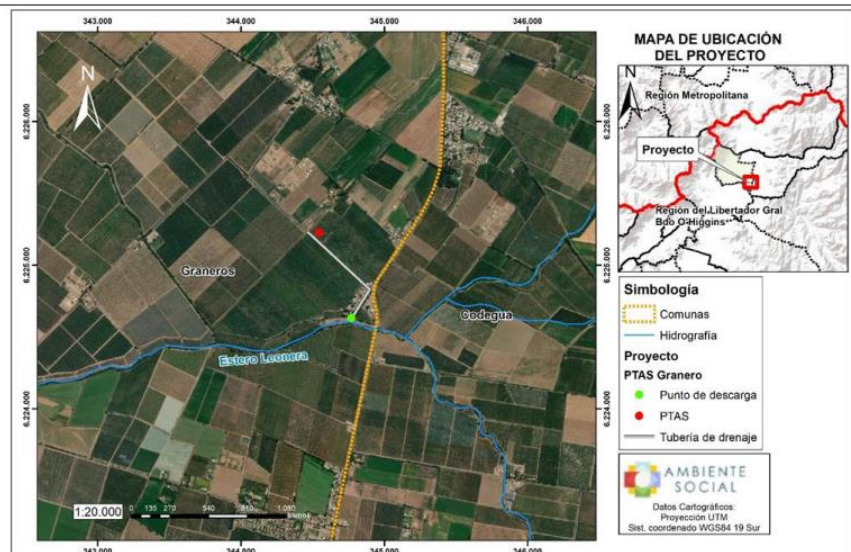
	calidad del agua, aire, suelo que ponga en riesgo la salud de la población. e) Capacidad de retención de escurrimientos o derrames del sitio de almacenamiento. f) Plan de contingencias. g) Plan de emergencia. De acuerdo a lo anterior, durante la evaluación de impacto ambiental del Proyecto, el Titular presentó los antecedentes para su otorgamiento, consistente en que el almacenamiento de residuos en un sitio no afecte la calidad de las aguas, suelo y aire que pueda poner en riesgo la salud de la población.
Pronunciamiento del órgano competente	Oficio Ord. N°962 de 10 de septiembre de 2024 de la Seremi de Salud de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins.

10.2.4. Permiso para efectuar modificaciones de cauce.

Tabla 10.2.2 Permiso para efectuar modificaciones de cauce, según se establece en el artículo 156 del Reglamento del SEIA

Fase del proyecto a la cual corresponde	Fase de Construcción.									
Parte, obra o acción a la que aplica	Se proyectará realizar la descarga de las aguas tratadas provenientes de la PTAS, específicamente desde la cámara elevadora de efluente tratados, las cuales se transportarán a través de un conducto de PVC de 110 mm de diámetro, que seguirán hasta una “Cámara de Reducción de Velocidad del efluente”, para finalmente descender gravitacionalmente mediante un conducto de PVC de 110 mm en el punto de descarga, de modo de que las aguas tratadas sean dispuestas en su totalidad en el Estero Leonera, en cumplimiento del D.S N°90/2000 (tabla N°1).									
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	No hubo condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento. La siguiente tabla muestra las coordenadas UTM referenciales de la obra de descarga en el cauce del Estero Leonera, la cual se materializará de acuerdo con las disposiciones del Manual de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas, asegurándose un diseño adecuado y duradero. <table><tr><th></th><th colspan="2">DATUM WGS 84 Huso 19</th></tr><tr><th>Descripción</th><th>Coordenada Este (m)</th><th>Coordenada Norte (m)</th></tr><tr><td>Punto de descarga</td><td>344.764</td><td>6.224.630</td></tr></table> Fuente: Tabla 1. Coordenadas UTM referenciales obra de descarga en Estero La Leonera, del Anexo 3.4. de la Adenda.		DATUM WGS 84 Huso 19		Descripción	Coordenada Este (m)	Coordenada Norte (m)	Punto de descarga	344.764	6.224.630
	DATUM WGS 84 Huso 19									
Descripción	Coordenada Este (m)	Coordenada Norte (m)								
Punto de descarga	344.764	6.224.630								





Fuente: Figura 1: Área de emplazamiento, del Anexo 3.4. de la Adenda.

Se proyectará realizar una obra necesaria para la correcta descarga de las aguas tratadas provenientes de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, específicamente desde la Cámara elevadora de efluentes tratados, las cuales se transportarán a través de un conducto de PVC de 110 mm de diámetro, las cuales seguirán hasta una “Cámara de Reducción de Velocidad del efluente” cercana a la zona de disposición final, para finalmente descender gravitacionalmente mediante un conducto de PVC de 110 mm en el punto de descarga, de modo de que las aguas tratadas sean dispuestas en su totalidad en el Estero Leonera, en cumplimiento del D.S N°90/2000 (tabla N°1). Se incluirá como medida de resguardo que, la tubería vaya embebida en un muro de boca simple de hormigón H-20, según especificaciones del Manual de Carreteras V.5; además de un pedraplén o empedrado a los pies de la descarga, para la protección fluvial del lecho del cauce.

El caudal emitido se proyectará en 7,875 l/s en su valor medio, y 25,53 l/s en el máximo horario al año 2042, cuando la planta se encuentre en su máxima capacidad.

Se priorizará la construcción de la obra durante periodo seco del año, en que el cauce se encuentre porteadando el mínimo caudal, con el objetivo de que no exista escurrimiento a lo largo de ésta, por lo que se estima que las obras no afectarán la calidad de las aguas y/o aguas abajo del lugar de ejecución de las obras.

Las obras se realizarán ante ausencia de lluvias con el fin de manejar el caudal del estero con porteos mínimos. De existir efectos de una crecida no esperada, se contemplará de todas maneras la aislación de la zona de intervención donde se proyecta la obra de descarga y movimientos de tierra, mediante la construcción de un tablestacado simple de altura de 2 m, con lo cual se asegura que en ningún caso se vean afectadas las obras, ya que el flujo de crecida extrema de 100 años como periodo de retorno, no alcanza tal cota. Además, dado la envergadura de las obras a



	construir solo se estima un área del orden de los 10 a 15 m², conduciendo el cauce que sea portado por la zona de la ribera opuesta. Los trabajos de movimientos se efectuarán desde aguas abajo hacia aguas arriba, identificando lugares de acopios parciales alejados de los cauces, a fin de evitar el ingreso de material particulado, la disposición final se deberá llevar a cabo en el menor tiempo posible. Se hará retiro de todo material suelto que esté tanto en el lecho como en las tuberías, para evitar el arrastre hacia el cauce, al momento de iniciar el funcionamiento de la descarga. Se ubicarán zonas de acopios de movimientos de tierra alejados de los cauces. El acopio será temporal y el retiro deberá realizarse en el menor tiempo posible. Si se originaran problemas asociados a la contaminación procedente de las maquinarias, el encargado de obras detendrá las actividades hasta dar solución al incidente. Dentro de los procedimientos básicos obligatorios está el aprobar maquinarias de trabajo en buena calidad y mantenimientos certificados. En la eventualidad de generarse este imprevisto, se implementarán las siguientes medidas: - Se detendrán las actividades de excavación que se estén ejecutando, que tengan directa relación con contaminación, y se efectuará el retiro de la maquinaria hacia zonas alejadas del curso de agua. - Se dispondrá de material absorbente sobre posible contaminación, con el fin de minimizar la extensión de la superficie afectada por éste, asegurando que las faenas se realizarán en temporada de estiaje sin presencia de caudal. - Se retirará el material contaminado para ser transportados a sitios de disposición final controladas. - Se reemplazará el suelo contaminado por material limpio, en el menor tiempo posible. En el Anexo 3.4. de la Adenda, se presentan actualizados los contenidos técnicos y formales del PAS 156, para la Fase de Construcción, a saber: a) Descripción del lugar de emplazamiento de la obra. b) Descripción de la obra y sus fases (Etapas de construcción operación y cierre). c) Estimación de los plazos y periodo de construcción de las obras. d) Medidas tendientes a minimizar los efectos sobre la calidad de las aguas, aguas abajo del lugar de construcción de las obras. e) El plan de seguimiento de la calidad de las aguas. De acuerdo a lo anterior, durante la evaluación de impacto ambiental del Proyecto, el Titular presentó los antecedentes para su otorgamiento, consistente en no afectar la vida o salud de los habitantes, mediante la
--	---



	no contaminación de las aguas.
Pronunciamiento del órgano competente	Oficio Ord. N°353 de 28 de mayo de 2024 de la DGA Región de O'Higgins, que se pronuncia conforme al PAS 156.

10.2.5. Permiso para subdividir y urbanizar terrenos rurales o para construcciones fuera de los límites urbanos.

Tabla 10.2.2 Permiso para subdividir y urbanizar terrenos rurales o para construcciones fuera de los límites urbanos, según se establece en el artículo 160 del Reglamento del SEIA.																																																											
Fase del proyecto a la cual corresponde	Fase de Construcción y Operación.																																																										
Parte, obra o acción a la que aplica	<u>Edificaciones Permanentes:</u> - Sala de oficina (contiene baño y comedor). - Caseta de bombas y estanque de agua. - Bodega de residuos peligrosos. <u>Edificaciones Temporales:</u> - Bodega de materiales y herramientas. - Baños químicos (2 unidades).																																																										
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	No hubo condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento. A continuación, se presentan las superficies afectas al PAS 160: <table><tr><th colspan="2">Superficies afectas a IFC.</th><th>(m²)</th><th>(Ha)</th><th>CCUS</th></tr><tr><td rowspan="4">PERM. EDIF.</td><td>Sala de Oficina (contiene baño y comedor).</td><td>15,00</td><td>0,0015</td><td>Clase III</td></tr><tr><td>Caseta de Bombas y Estanque de Agua.</td><td>2,25</td><td>0,0002</td><td>Clase III</td></tr><tr><td>Bodega de Residuos Peligrosos (RESPEL).</td><td>2,50</td><td>0,0002</td><td>Clase III</td></tr><tr><td>Total:</td><td>19,75</td><td>0,0019</td><td>Clase III</td></tr><tr><td rowspan="3">TEMP. EDIF.</td><td>Bodega de Materiales y herramientas.</td><td>15,00</td><td>0,0015</td><td>Clase III</td></tr><tr><td>Baños Químicos (2 un)</td><td>8,0</td><td>0,0008</td><td>Clase III</td></tr><tr><td>Total:</td><td>23,0</td><td>0,0023</td><td>Clase III</td></tr><tr><td colspan="2">TOTAL AFECTA A IFC</td><td>42,75</td><td>0,0042</td><td>Clase III</td></tr><tr><td colspan="2">SUPERFICIE NO AFECTA A IFC</td><td>3.710,29</td><td>0,37</td><td>Clase III</td></tr><tr><td colspan="2">SUPERFICIE TOTAL DEL PROYECTO</td><td>3.753,04</td><td>0,375</td><td>Clase III</td></tr><tr><td colspan="2">SUPERFICIE TOTAL DEL TERRENO</td><td>10.000</td><td>1,0</td><td>Clase III</td></tr></table> Fuente: Tabla 10 Superficies afecta a PAS 160, del Anexo 3.5. de la Adenda. En el Anexo 3.5. de la Adenda, se presentan actualizados los contenidos técnicos y formales del PAS 160, para la etapa de Construcción y Operación, a saber: b) De tratarse de construcciones: b.1. Destino de la edificación. b.2. Plano de ubicación, que señale la posición relativa del predio respecto de los terrenos colindantes y del espacio público.				Superficies afectas a IFC.		(m²)	(Ha)	CCUS	PERM. EDIF.	Sala de Oficina (contiene baño y comedor).	15,00	0,0015	Clase III	Caseta de Bombas y Estanque de Agua.	2,25	0,0002	Clase III	Bodega de Residuos Peligrosos (RESPEL).	2,50	0,0002	Clase III	Total:	19,75	0,0019	Clase III	TEMP. EDIF.	Bodega de Materiales y herramientas.	15,00	0,0015	Clase III	Baños Químicos (2 un)	8,0	0,0008	Clase III	Total:	23,0	0,0023	Clase III	TOTAL AFECTA A IFC		42,75	0,0042	Clase III	SUPERFICIE NO AFECTA A IFC		3.710,29	0,37	Clase III	SUPERFICIE TOTAL DEL PROYECTO		3.753,04	0,375	Clase III	SUPERFICIE TOTAL DEL TERRENO		10.000	1,0	Clase III
Superficies afectas a IFC.		(m²)	(Ha)	CCUS																																																							
PERM. EDIF.	Sala de Oficina (contiene baño y comedor).	15,00	0,0015	Clase III																																																							
	Caseta de Bombas y Estanque de Agua.	2,25	0,0002	Clase III																																																							
	Bodega de Residuos Peligrosos (RESPEL).	2,50	0,0002	Clase III																																																							
	Total:	19,75	0,0019	Clase III																																																							
TEMP. EDIF.	Bodega de Materiales y herramientas.	15,00	0,0015	Clase III																																																							
	Baños Químicos (2 un)	8,0	0,0008	Clase III																																																							
	Total:	23,0	0,0023	Clase III																																																							
TOTAL AFECTA A IFC		42,75	0,0042	Clase III																																																							
SUPERFICIE NO AFECTA A IFC		3.710,29	0,37	Clase III																																																							
SUPERFICIE TOTAL DEL PROYECTO		3.753,04	0,375	Clase III																																																							
SUPERFICIE TOTAL DEL TERRENO		10.000	1,0	Clase III																																																							



	b.3. Plano de emplazamiento de las edificaciones. b.4. Plantas de arquitectura esquemáticas y siluetas de las elevaciones que ilustren los puntos más salientes, su altura, número de pisos y la línea correspondiente al suelo natural. b.5. Caracterización del suelo. De acuerdo a lo anterior, durante la evaluación de impacto ambiental del Proyecto, el Titular presentó los antecedentes para su otorgamiento, consistente 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	Oficio Ord. N°196 de 23 de mayo de 2024 de la Seremi de Agricultura Región de O'Higgins, que se pronuncia conforme. Oficio Ord. N°644 de 28 de mayo de 2024 del SAG Región de O'Higgins, que se pronuncia conforme. Oficio Ord. N°849 de 30 de mayo de 2024 de la SEREMI MINVU Región de O'Higgins, que se pronuncia conforme.

11. COMPROMISOS AMBIENTALES VOLUNTARIOS, CONDICIONES O EXIGENCIAS

11.1. Compromiso ambiental voluntario

El Titular del Proyecto ha propuesto los siguientes compromisos ambientales voluntarios:

11.1.1. Compromiso ambiental voluntario: Mantención del camino del Plan de aplicación del supresor de polvo

Tabla 11.1.1 Compromiso ambiental voluntario: Mantención del camino del Plan de aplicación del supresor de polvo	
Impacto asociado	Emisión de material particulado
Fase del Proyecto a la que aplica	Fase de Construcción y Operación
Objetivo, descripción y justificación	<u>Objetivo:</u> Mantención del camino del Plan de aplicación del supresor de polvo. <u>Descripción:</u> Se aplicará bischofita o similar en las zonas definidas, de acuerdo con las recomendaciones del proveedor y las condiciones meteorológicas que justifican dicha medida. La preparación de los caminos y el método de aplicación de la bischofita o similar, consiste en: - Ensayo de laboratorio del terreno y diseño estructural. - Verificar la Preparación de subrasante. - Preparación y aplicación de bischofita. - Mezcla y homogenización del material aplicado. - Riego superficial de la bischofita o similar. Las recomendaciones del proveedor involucran lo siguiente: - No se debe regar ni reperfilar la base tratada. - Evitar el paso de equipos tipo oruga sobre la carpeta una vez tratada.



- Despejar permanentemente todo tipo de material depositado sobre la superficie para evitar la destrucción acelerada del sello superficial.
- Es importante que antes de su manipulación y posterior uso, se lea detalladamente la Hoja de Datos de Seguridad del producto Bischofita o supresor de polvo similar.

La dosificación dependerá de las condiciones del suelo, las condiciones climáticas imperantes y otros factores del terreno propios del momento en el cual se va a realizar la aplicación. El producto bischofita o similar será aplicado uniformemente en las zonas definidas utilizando un camión aljibe equipado con una barra de riego calibrada. La aplicación se realizará en 2 o más franjas dependiendo del tamaño de la barra de riego calibrada equipada en el camión, considerando un traslape entre 10 a 20 cm entre cada línea de riego. Para evitar que el suelo se sature prematuramente o que la solución escurra, la aplicación se realizara entre 3 a 6 pasadas por el mismo punto dependiendo de la capacidad de absorción al momento de la aplicación. Los riegos sucesivos no se realizarán hasta que el riego previo haya penetrado adecuadamente el material de la carpeta de rodado.

El material se aplica diluido en agua de manera de remplazar en hasta un 100% el agua de compactación al estabilizar carpetas granulares (mezcla homogénea en todo el espesor de la base granular).

Principales características:

- Higroscópico: tiene la capacidad de absorber la humedad del aire cuando la humedad relativa es superior al 32%.
- Ligante: liga las partículas finas estabilizando la carpeta de rodadura.
- Baja temperatura de congelamiento (-32,8°C): evita la formación de hielo sobre los caminos.
- Altamente soluble al agua: lo que facilita su aplicación diluida en el agua de compactación.

Cabe destacar, que se considerará una eficiencia de la bischofita o similar de un 85% de abatimiento para el control de MP10 en camino no pavimentado, de acuerdo con lo establecido en el Estudio de Emisiones Atmosféricas y Calidad de Aire (Anexo 2-1 de la Adenda Complementaria). Esta elección del 85% como valor de eficiencia se basa en los resultados obtenidos en el estudio de referencia, “Análisis comparativo de la eficiencia de supresores de polvo mediante el uso del equipo DustMate y el efecto económico para la conservación rutinaria y periódica de carpetas granulares” (Campos & Espinosa, sf.), donde se registró un promedio del 96% para el uso de bischofita utilizada tanto en estabilización como cumpliendo funciones de supresores de polvo sobre caminos. Esta elección se realizó con el fin de realizar una evaluación ambiental considerando la peor condición, garantizando así una estimación conservadora y realista de la eficacia de la Bischofita en el abatimiento de emisiones de polvo.

Los tramos con tratamiento superficial de control de polvo con bischofita o producto similar logran una supresión total de las emisiones de material particulado y su eficiencia se mantiene constante en el tiempo, disminuyendo su efecto paulatinamente con la aparición de las primeras lluvias. Este tipo de aplicación forma una carpeta con una muy buena calidad de superficie de rodadura y su desempeño no depende del tránsito, siendo este factor que incluso ayuda a



	consolidar el producto. <u>Justificación:</u> El plan de supresor de polvo tiene por objetivo definir el procedimiento de aplicación de supresor de polvo tipo bischofita o similar en la vialidad interna del proyecto, utilizado para el tránsito vehicular durante la fase de construcción y operación para evitar molestias a trabajadores y vecinos cercanos debido a la generación de material particulado en suspensión. El compromiso deriva de la aplicación de supresor de polvo tipo bischofita o similar.										
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<u>Lugar:</u> Sitio de emplazamiento del proyecto, principalmente sobre los caminos no pavimentados, cuyas coordenadas se detallan, en la siguiente Tabla, a continuación: Coordenadas caminos no pavimentados <table><tr><th rowspan="2">Rutas interna</th><th colspan="2">Coordenadas UTM, Datum WGS 84, H 19 S</th></tr><tr><th>Este</th><th>Norte</th></tr><tr><td rowspan="2">Ruta interna Proyecto (Camino de acceso)</td><td>344.884</td><td>6.224.827</td></tr><tr><td>344.560</td><td>6.225.145</td></tr></table> A continuación, en la siguiente Figura se presentan visualmente las rutas no pavimentadas, donde se realizará la aplicación de supresor de polvo.  <u>Forma:</u> La frecuencia de la aplicación de la emulsión reductora de polvo tipo bischofita o similar, realizará una vez en el inicio de la etapa de construcción y se evaluará nuevo requerimiento de aplicación durante el desarrollo de dicha etapa, ya que la duración de las obras es breve (4 meses). <u>Oportunidad:</u> El titular contempla reportar los medios de verificación de su ejecución a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) a través del Sistema	Rutas interna	Coordenadas UTM, Datum WGS 84, H 19 S		Este	Norte	Ruta interna Proyecto (Camino de acceso)	344.884	6.224.827	344.560	6.225.145
Rutas interna	Coordenadas UTM, Datum WGS 84, H 19 S										
	Este	Norte									
Ruta interna Proyecto (Camino de acceso)	344.884	6.224.827									
	344.560	6.225.145									

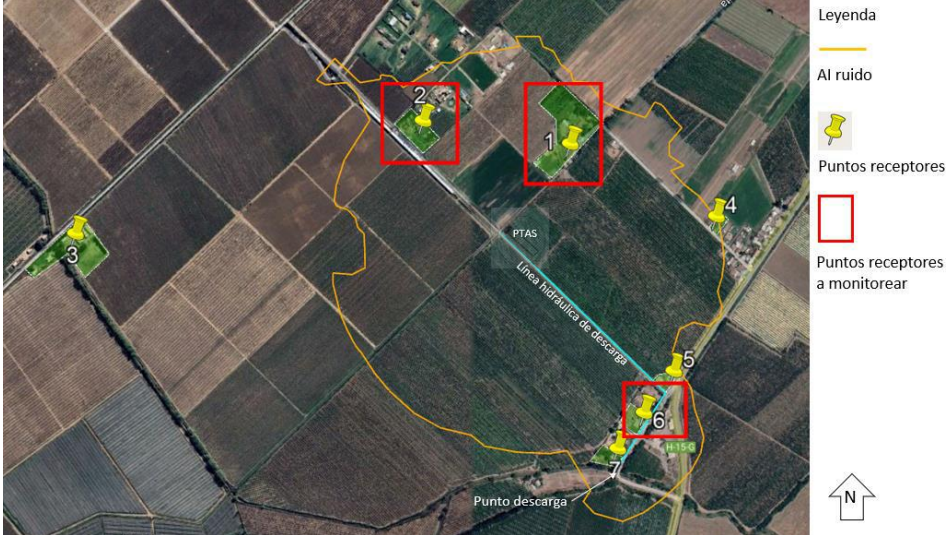


	de Seguimiento Ambiental, al cual se accede a mediante la página web http://www.sma.gob.cl , según lo establecido en la Resolución Exenta N°223, de 2015, de la SMA. Este deberá contener objetivos, acciones, frecuencia de aplicación, responsable y toda aquella información necesaria para la verificación de la aplicación del plan y su eficiencia y fiscalización de la medida (Registro fotográfico, días de aplicación, los contratos con la empresa a cargo de su ejecución, entre otras).
Indicador que acredite su cumplimiento	- Registro de la aplicación del plan, indicando fecha, hora y tramo mantenido. - Registro de envío de antecedentes a SMA. - Registro de autorización y/o certificación del proveedor del servicio. - Registro de autorización y/o certificación de fuente de agua del proveedor del servicio.
Forma de control y seguimiento	La trazabilidad del compromiso se dará a partir de la presentación de toda la documentación anterior a la SMA en un plazo máximo de 14 días hábiles finalizada la Fase de Construcción, y/o realizada la aplicación anual durante la Fase de Operación. Cabe mencionar que esta documentación se encontrará disponible para cualquier organismo que así lo solicite.

11.1.2. Compromiso ambiental voluntario: Plan de Monitoreo de Ruido en Receptores

Tabla 11.1.2 Compromiso ambiental voluntario: Plan de Monitoreo de Ruido en Receptores	
Impacto asociado	Aumento de los niveles de ruido del Proyecto
Fase del Proyecto a la que aplica	Fase de Construcción.
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Realizar mediciones de ruido en los puntos receptores 1, 2, y 6 indicados en el “Estudio acústico - Planta de tratamiento de aguas servidas, sector La Compañía”, a fin de evidenciar la eficacia de las medidas propuestas y acreditar el cumplimiento normativo indicado en el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente. Descripción: Se realizarán campañas de monitoreo de los niveles de ruido en los puntos receptores 1, 2 y 6 a partir de las caracterizaciones ambientales de ruido, con la finalidad de comprobar el cumplimiento de las emisiones estimadas y modeladas. Para ello, se medirá en los puntos receptores indicados en el periodo diurno, durante la Fase de Construcción del Proyecto. <u>Las mediciones deberán realizarse cada 2 meses, durante todo el tiempo que dure la Fase de Construcción del Proyecto, en el escenario más crítico de actividades de construcción del mes (mayor emisión de ruido), previa coordinación con la empresa a cargo de la construcción.</u> En particular, se deberá medir en los puntos receptores 1, 2 y 6 de acuerdo al escenario 1 de la modelación acústica para la Fase de Construcción del Proyecto, implementando las barreras acústicas, según lo indicado en el “Estudio acústico - Planta de tratamiento de aguas servidas, sector La Compañía”. Asimismo, en los puntos receptores 1 y 6, de acuerdo al escenario 2 de la modelación acústica para la Fase de Construcción del Proyecto, implementando las barreras acústicas indicadas en el estudio. Justificación: Acreditar que las estimaciones de ruido cumplen con los parámetros



	establecidos.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<u>Lugar:</u> Se implementará un plan de monitoreo de ruido durante la Fase de Construcción del Proyecto, en los puntos receptores 1, 2 y 6, indicados en el “Estudio de Impacto Acústico - Ruido y Vibraciones Receptores Humanos”. A continuación, se muestra la ubicación de los puntos receptores:  <u>Forma:</u> Se implementará un plan de monitoreo de ruido en el periodo diurno de la normativa durante la etapa de construcción del Proyecto en los puntos receptores indicados, el cual deberá ser realizado por una Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (EFTA), cuya finalidad será asegurar el cumplimiento normativo de dichas emisiones. <u>Las mediciones deberán realizarse cada 2 meses, durante todo el tiempo que dure la etapa de construcción del Proyecto, en el escenario más crítico de actividades de construcción del mes (mayor emisión de ruido), previa coordinación con la empresa a cargo de la construcción.</u> <u>Oportunidad:</u> El compromiso se llevará a cabo durante la etapa de construcción específicamente en los escenarios modelados en el estudio de impacto acústico del Proyecto. Concluido el programa de monitoreo durante la Fase de Construcción, se presentará a la SMA un reporte del monitoreo, que dependiendo de los resultados, la que será resuelta por la autoridad con el mérito de la información generada. En caso de superar la normativa de ruido ambiental sobre los receptores más sensibles indicados, se deberán implementar medidas de control adicionales, como por ejemplo: aumento de altura y/o extensión de pantallas acústicas. El monitoreo de ruido tendrá una frecuencia bimestral (cada dos meses), con el fin de verificar el cumplimiento del D.S. N°38/11, durante la Fase de Construcción del Proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	Como indicador que acredite el cumplimiento, se realizará un informe por una Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (EFTA), que incluya a cada receptor sensible. Registro de instalación de pantallas acústicas bajo las condiciones señaladas.



Forma de control y seguimiento	El informe de mediciones de ruido será por campaña de monitoreo, y deberá ser enviado como máximo los primeros cinco días del mes siguiente al mes correspondiente a la campaña de monitoreo. La trazabilidad del compromiso se dará a partir de la presentación de toda la documentación anterior a la SMA y otros organismos que así lo soliciten.
--------------------------------	--

11.1.3. Compromiso ambiental voluntario: Panel de Olor o Medición del impacto de olor mediante la inspección de campo

Tabla 11.1.2 Compromiso ambiental voluntario: Panel de Olor o Medición del impacto de olor mediante la inspección de campo

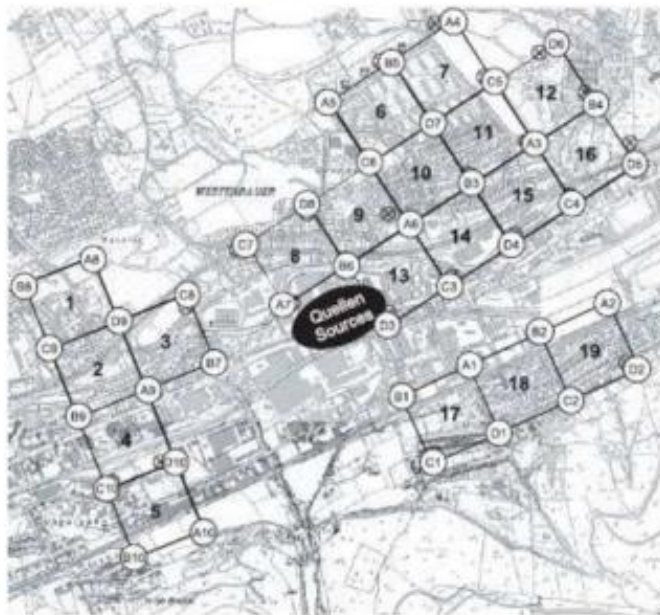
Impacto asociado	Generación de olores molestos en los receptores cercanos al Proyecto.																												
Fase del Proyecto a la que aplica	Fase de Operación.																												
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: El Proyecto contemplará la medición mediante panel de campo con la participación de tres panelistas calibrados mediante la norma chilena NCh3190:2010, y entrenados sensorialmente en evaluación y percepción de olores. Los panelistas serán responsables de evaluar la intensidad de olor y frecuencia de exposición en los potenciales receptores sensibles (medición en la inmisión). Previo al desarrollo de las mediciones, los panelistas deberán realizar “reconocimiento” sensorial de las notas de olor característica de cada fuente del proceso de tratamiento, acorde a ruedas de olor, respectivas para tipo de industria. El reconocimiento permitirá que los panelistas puedan diferenciar desde donde proviene el olor, y si es proveniente del foco estudio o de otro foco externo emisor. La actividad se llevará a cabo con el propósito de monitorear las emisiones de olores una vez que la PTAS entre en funcionamiento, y verificar si existe impacto en los receptores sensibles o residencias, estimando la frecuencia de olor (FO) en porcentaje (%), lo que permitirá estimar algún impacto relevante y exposición a las emisiones de olores de la PTAS. Descripción: Tres panelistas calibrados mediante la norma chilena NCh 3190:2010 y entrenados sensorialmente, serán los encargados de realizar el panel de campo del foco en estudio (PTAS), verificando el impacto de los procesos de saneamiento, cuantificando el impacto en la percepción de los habitantes colindantes a la PTAS. En la siguiente tabla se muestran las coordenadas de ubicación de los receptores cercanos, donde se deberán ubicar el panel de olor. <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas UTM WGS-84, Huso 19S</th><th rowspan="2">Descripción</th></tr> <tr> <th>Este</th><th>Norte</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Re1</td><td>344633</td><td>6225424</td><td>Centro De Restauración Y Rehabilitación Casa Betel</td></tr> <tr> <td>Re2</td><td>344253</td><td>6225476</td><td>Vivienda</td></tr> <tr> <td>Re3</td><td>343363</td><td>6225175</td><td>Fundo El Parronal, Camino Sta. Margarita</td></tr> <tr> <td>Re4</td><td>345012</td><td>6225246</td><td>Vivienda</td></tr> <tr> <td>Re5</td><td>344909</td><td>6224852</td><td>Vivienda</td></tr> </tbody> </table>			Receptor	Coordenadas UTM WGS-84, Huso 19S		Descripción	Este	Norte	Re1	344633	6225424	Centro De Restauración Y Rehabilitación Casa Betel	Re2	344253	6225476	Vivienda	Re3	343363	6225175	Fundo El Parronal, Camino Sta. Margarita	Re4	345012	6225246	Vivienda	Re5	344909	6224852	Vivienda
Receptor	Coordenadas UTM WGS-84, Huso 19S		Descripción																										
	Este	Norte																											
Re1	344633	6225424	Centro De Restauración Y Rehabilitación Casa Betel																										
Re2	344253	6225476	Vivienda																										
Re3	343363	6225175	Fundo El Parronal, Camino Sta. Margarita																										
Re4	345012	6225246	Vivienda																										
Re5	344909	6224852	Vivienda																										



	<table><tr><td>Re6</td><td>344834</td><td>6224745</td><td>Vivienda</td></tr><tr><td>Re7</td><td>344768</td><td>6224653</td><td>Vivienda</td></tr></table> Fuente: Anexo 4 “Ficha resumen”, Anexo 4 de la Adenda Complementaria. El personal a cargo irá con el equipamiento e instrumentación necesaria para la realización de los monitoreos de olores de campo, que se llevarán a cabo en terreno mediante la norma chilena NCh 3533/1:2017 “Medición del impacto de olor mediante la inspección de campo – Medición de la frecuencia del impacto de olores reconocibles – Parte 1: Método de la grilla”, realizando mediciones olfativas cada 10 minutos por punto a evaluar, junto a parámetros sensoriales, condiciones ambientales, tales como: velocidad de viento, dirección del viento, temperatura ambiente y nivel u octavos de nubosidad (despejado, parcial, cubierto, llovizna o lluvia). <u>Justificación:</u> Esta medida se justificará realizando el panel de olor durante la operación del Proyecto, para analizar las posibles molestias a receptores cercanos, con el objeto de cuantificar el impacto mediante Frecuencia de Olor (%FO) en la inmisión.	Re6	344834	6224745	Vivienda	Re7	344768	6224653	Vivienda																										
Re6	344834	6224745	Vivienda																																
Re7	344768	6224653	Vivienda																																
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<u>Lugar:</u> Esta medida se llevará a cabo en las inmediaciones (inmisión) de la PTAS, sector La Compañía. <table><tr><th rowspan="2">Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas UTM WGS-84, Huso 19S</th><th rowspan="2">Descripción</th></tr><tr><th>Este</th><th>Norte</th></tr><tr><td>Re1</td><td>344633</td><td>6225424</td><td>Centro De Restauración Y Rehabilitación Casa Betel</td></tr><tr><td>Re2</td><td>344253</td><td>6225476</td><td>Vivienda</td></tr><tr><td>Re3</td><td>343363</td><td>6225175</td><td>Fundo El Parronal, Camino Sta. Margarita</td></tr><tr><td>Re4</td><td>345012</td><td>6225246</td><td>Vivienda</td></tr><tr><td>Re5</td><td>344909</td><td>6224852</td><td>Vivienda</td></tr><tr><td>Re6</td><td>344834</td><td>6224745</td><td>Vivienda</td></tr><tr><td>Re7</td><td>344768</td><td>6224653</td><td>Vivienda</td></tr></table> Fuente: Anexo 4 “Ficha resumen”, Anexo 4 de la Adenda Complementaria. <u>Forma:</u> Metodología Monitoreo de Campo, NCh3533/1:2017 “Medición del impacto de olor mediante la inspección de campo – Medición de la frecuencia del impacto de olores reconocibles – Parte 1: Método de la grilla. 1) Identificar los puntos a monitorear, de acuerdo a una grilla cercano a la planta, de acuerdo con lo esquematizado con la imagen adjunta:	Receptor	Coordenadas UTM WGS-84, Huso 19S		Descripción	Este	Norte	Re1	344633	6225424	Centro De Restauración Y Rehabilitación Casa Betel	Re2	344253	6225476	Vivienda	Re3	343363	6225175	Fundo El Parronal, Camino Sta. Margarita	Re4	345012	6225246	Vivienda	Re5	344909	6224852	Vivienda	Re6	344834	6224745	Vivienda	Re7	344768	6224653	Vivienda
Receptor	Coordenadas UTM WGS-84, Huso 19S		Descripción																																
	Este	Norte																																	
Re1	344633	6225424	Centro De Restauración Y Rehabilitación Casa Betel																																
Re2	344253	6225476	Vivienda																																
Re3	343363	6225175	Fundo El Parronal, Camino Sta. Margarita																																
Re4	345012	6225246	Vivienda																																
Re5	344909	6224852	Vivienda																																
Re6	344834	6224745	Vivienda																																
Re7	344768	6224653	Vivienda																																



Método de la Grilla – NCh3533/1:2017



Los puntos monitoreados deberán considerar las viviendas (receptores sensibles), en especial los que están dentro del estudio de impacto de olor.

- 2) Al menos tres panelistas previamente calibrados y entrenados acorde a la NCh3190:2010, deberán asistir a las instalaciones de la planta (PTAS) para reconocer las notas o descriptores de olor, con el objeto de identificar trazas en las inmediaciones de la plantas o foco estudio.

Los panelistas en compañía con el titular deberán reconocer los puntos a medir o en su defecto entregar los puntos GPS para identificar y geolocalizar cada punto de monitoreo.

- 3) Los panelistas deberán iniciar el monitoreo, ya sea, en el horario comprometido (AM – PM – NOC), donde en cada punto de monitoreo, al menos los tres panelistas, iniciarán la medición en el punto durante 10 minutos en contra de la dirección del viento (en caso de no percibir o existan vientos calmos que se no perciba o registre, los panelistas deberán realizar la medición mirando en la dirección de la plantas o foco estudio).
- 4) Cada punto de monitoreo deberá realizar la medición durante 10 minutos totales e ir respirando y reconociendo las notas de olor características del punto y del momento, completando la planilla adjunta:



I - DATOS PANELISTA EVALUADOR

Nombre Panelista: _____ Fecha: _____
 Punto de Medición: _____
 Inicio medición: _____ Finalización medición: _____

II - PERCEPCIÓN Y EVALUACIÓN

Primer Minuto	Segundo Minuto	Rango de Intensidad de Olor: 0 Sin Olor 1 Muy Débil 2 Débil 3 Reconocible 4 Fuerte 5 Muy Fuerte 6 Extremadamente Fuerte
Tercer Minuto	Cuarto Minuto	
Quinto Minuto	Sexto Minuto	
Séptimo Minuto	Octavo Minuto	
Noveno Minuto	Décimo Minuto	
Notas de Olor ó Descriptores: Notas 1 (Olor ambiente): _____ Notas 2 (Olor ambiente 1): _____ Notas 3 (Olor ambiente 2): _____ Notas 4 (Olor ambiente 3): _____ Notas 5 (Vehículos): _____ Notas 6 (Olor comida, basura): _____		
Intensidad 0 1 2 3 4 5 6		
Notas de Olor N1 N2 N3 N4 N5 N6		

III - METEOROLOGÍA

Viento SOPLA de _____

Dirección del viento: _____
 Velocidad del viento: _____
 Temperatura ambiental (°C): _____

Fuerza del Viento

No hay viento	Leve	Moderado	Fuerte	Ráfagas
---------------	------	----------	--------	---------

Océanos de Nubosidad

0	1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Precipitación

Ninguna	Llovizna	Lluvia	Nieve	Nubla	Otro
---------	----------	--------	-------	-------	------

- La planilla ilustra que, durante aproximadamente cada 10 segundos de inhalaciones y exhalaciones, los panelistas deberán identificar las notas de olor características e identificarlas con una nota característica del foco, por ejemplo, en el recuadro de notas de olor, durante la visita de reconocimiento, los panelistas deberán identificar que la nota 1 se refiere a emisiones de olores provenientes del foco estudio. Por otro lado, las notas 2 identifican potenciales otros focos emisores de olores, tal es el caso de otra planta de procesos, las notas 3, identifican olores domésticos de la zona, por ejemplo, olor a humo, comida, fritura, entre otras notas características.
- En cada casilla y por cada minuto además de identificar la nota respectiva, los panelistas, deberán identificar la intensidad del olor percibido, en una escala de 0 a 6, tal como lo ilustra en la imagen adjunta:

Variables	Intensidad						
	0	1	2	3	4	5	6
Descripción	Sin Olor	Muy Débil	Débil	Moderado	Fuerte	Muy Fuerte	Extremadamente Fuerte



	7) En resumen, los panelistas por casilla, deberán, completar lo siguiente. Por ejemplo, en el minuto 1, perciba olor característico del foco emisor (nota 1) y notas 3 de humo, comida, fritura, en intensidades 2 para foco emisor y 1 a nota 3, la planilla quedaría, de la siguiente forma: <table><tr><th colspan="6">Primer Minuto</th></tr><tr><td>2/N1</td><td>2/N1</td><td>0</td><td>2/N1</td><td>1/N3</td><td>1/N3</td></tr></table> 8) Luego que los panelistas realicen las mediciones en la inmisión, deberán registrar las variables ambientales, tanta velocidad del viento, dirección del viento y temperatura ambiente y octavos de nubosidad. 9) Luego de completar la planilla, deberán ir al punto siguiente a realizar la misma operación. 10) Con esto al término, se procesarán los datos y se podrán obtener los resultados de la medición. <u>Oportunidad:</u> La medida se implementará previo la operación y durante la operación de la PTAS, en época estival, una vez al año, durante los 3 primeros años de operación.	Primer Minuto						2/N1	2/N1	0	2/N1	1/N3	1/N3											
Primer Minuto																								
2/N1	2/N1	0	2/N1	1/N3	1/N3																			
Indicador que acredite su cumplimiento	Una vez ejecutada la medida: Se emitirá un informe con el análisis y resultados a la Seremi de Medio Ambiente de la región, en un plazo no mayor desde la última medición de campo en 7 días hábiles. Los indicadores se detallaron en la forma del CAV. <table><tr><th rowspan="2">Variables</th><th colspan="7">Intensidad</th></tr><tr><th>0</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th></tr><tr><td>Descripción</td><td>Sin Olor</td><td>Muy Débil</td><td>Débil</td><td>Moderado</td><td>Fuerte</td><td>Muy Fuerte</td><td>Extremadamente Fuerte</td></tr></table>	Variables	Intensidad							0	1	2	3	4	5	6	Descripción	Sin Olor	Muy Débil	Débil	Moderado	Fuerte	Muy Fuerte	Extremadamente Fuerte
Variables	Intensidad																							
	0	1	2	3	4	5	6																	
Descripción	Sin Olor	Muy Débil	Débil	Moderado	Fuerte	Muy Fuerte	Extremadamente Fuerte																	
Forma de control y seguimiento	Se emitirá un informe de monitoreo de olores – Panel de campo, para verificar que la fuente emisora de olor no este impactando a la comunidad. La medición se realizará acorde a la norma chilena NCh3533/1:2017 “Medición del impacto de olor mediante la inspección de campo – Medición de la frecuencia del impacto de olores reconocibles – Parte 1: Método de la grilla, en dos periodos anuales, para la época estival un monitoreo y otro para la época invernal, todo bajo el concepto de cuantificar los cambios de las variables ambientales. La medición se realizará con tres panelistas calibrados mediante la norma chilena NCh3190:2010 en tres días con perfil de horario AM – PM – NOC, con el objetivo de conocer el perfil de impacto en los periodos, tanto estival como invernal.																							

11.1.4. Compromiso ambiental voluntario: Medición de olor mediante olfatometría dinámica

Tabla 11.1.2 Compromiso ambiental voluntario: Medición de olor mediante olfatometría dinámica

Impacto asociado	Generación de olores molestos en los receptores cercanos al Proyecto.
Fase del Proyecto a la que aplica	Fase de Operación.
Objetivo, descripción y	<u>Objetivo:</u> El objetivo principal de los servicios solicitados será visualizar y



justificación	cuantificar las emisiones mediante la toma de muestras bajo la norma chilena NCh 3386:2015 “Muestreo Estático para Olfatometría”, y el análisis bajo la norma chilena NCh 3190:2010 “Determinación de la Concentración de Olor por Olfatometría Dinámica”. <u>Descripción:</u> Para el desarrollo de la toma de muestras de olfatometría, dinámica se consideran las siguientes actividades: a) Visita a terreno el mismo día de la toma de muestras. La visita debe ser realizada en conjunto con personal Técnico de la planta que permita visualizar las instalaciones de las fuentes en estudio, identificando los diversos tipos de fuentes que se requieren cuantificar (Difusa Pasiva, Difusa Activa, Difusa de Volumen, Fugitivas y/o Puntuales). Además, se deberá entender los procesos actuales de operación, entre otras consultas técnicas que podrían verse en terreno con la finalidad de poder generar la campaña de muestreo. b) Se realizará la toma de muestras de acuerdo con. NCh 3386:2015 y Olfatometría Dinámica mediante la aplicación de la NCh 3190:2010. Las coordenadas de medición de las fuentes de olor se presentan en la siguiente tabla: <table><tr><th rowspan="2">N°</th><th rowspan="2">Unidad</th><th colspan="2">Coordenadas Fuentes (UTM, WGS 84, 19H)</th></tr><tr><th>Este (m)</th><th>Sur (m)</th></tr><tr><td>1</td><td>Cámara de rejás</td><td>344.486</td><td>6.225.237</td></tr><tr><td>2</td><td>Cámara desarenadora</td><td>344.484</td><td>6.225.235</td></tr><tr><td>3</td><td>Cámara elevadora PEAS</td><td>344.481</td><td>6.225.233</td></tr><tr><td>4</td><td>Cámara elevadora agua tratada</td><td>344.485</td><td>6.225.226</td></tr><tr><td>5</td><td>Filtro parabólico</td><td>344.496</td><td>6.225.240</td></tr><tr><td>6</td><td>Ecualizador</td><td>344.493</td><td>6.225.231</td></tr></table> <u>Justificación:</u> Acreditar que la emisión de olor cumple con la normativa de referencia y no sea considerada como molesta.	N°	Unidad	Coordenadas Fuentes (UTM, WGS 84, 19H)		Este (m)	Sur (m)	1	Cámara de rejás	344.486	6.225.237	2	Cámara desarenadora	344.484	6.225.235	3	Cámara elevadora PEAS	344.481	6.225.233	4	Cámara elevadora agua tratada	344.485	6.225.226	5	Filtro parabólico	344.496	6.225.240	6	Ecualizador	344.493	6.225.231
N°	Unidad			Coordenadas Fuentes (UTM, WGS 84, 19H)																											
		Este (m)	Sur (m)																												
1	Cámara de rejás	344.486	6.225.237																												
2	Cámara desarenadora	344.484	6.225.235																												
3	Cámara elevadora PEAS	344.481	6.225.233																												
4	Cámara elevadora agua tratada	344.485	6.225.226																												
5	Filtro parabólico	344.496	6.225.240																												
6	Ecualizador	344.493	6.225.231																												
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<u>Lugar:</u> Se implementará en las siguientes coordenadas de fuentes de emisión: <table><tr><th rowspan="2">N°</th><th rowspan="2">Unidad</th><th colspan="2">Coordenadas Fuentes (UTM, WGS 84, 19H)</th></tr><tr><th>Este (m)</th><th>Sur (m)</th></tr><tr><td>1</td><td>Cámara de rejás</td><td>344.486</td><td>6.225.237</td></tr><tr><td>2</td><td>Cámara desarenadora</td><td>344.484</td><td>6.225.235</td></tr><tr><td>3</td><td>Cámara elevadora PEAS</td><td>344.481</td><td>6.225.233</td></tr><tr><td>4</td><td>Cámara elevadora agua tratada</td><td>344.485</td><td>6.225.226</td></tr><tr><td>5</td><td>Filtro parabólico</td><td>344.496</td><td>6.225.240</td></tr><tr><td>6</td><td>Ecualizador</td><td>344.493</td><td>6.225.231</td></tr></table> A continuación, se muestra la ubicación de los puntos receptores:	N°	Unidad	Coordenadas Fuentes (UTM, WGS 84, 19H)		Este (m)	Sur (m)	1	Cámara de rejás	344.486	6.225.237	2	Cámara desarenadora	344.484	6.225.235	3	Cámara elevadora PEAS	344.481	6.225.233	4	Cámara elevadora agua tratada	344.485	6.225.226	5	Filtro parabólico	344.496	6.225.240	6	Ecualizador	344.493	6.225.231
N°	Unidad			Coordenadas Fuentes (UTM, WGS 84, 19H)																											
		Este (m)	Sur (m)																												
1	Cámara de rejás	344.486	6.225.237																												
2	Cámara desarenadora	344.484	6.225.235																												
3	Cámara elevadora PEAS	344.481	6.225.233																												
4	Cámara elevadora agua tratada	344.485	6.225.226																												
5	Filtro parabólico	344.496	6.225.240																												
6	Ecualizador	344.493	6.225.231																												



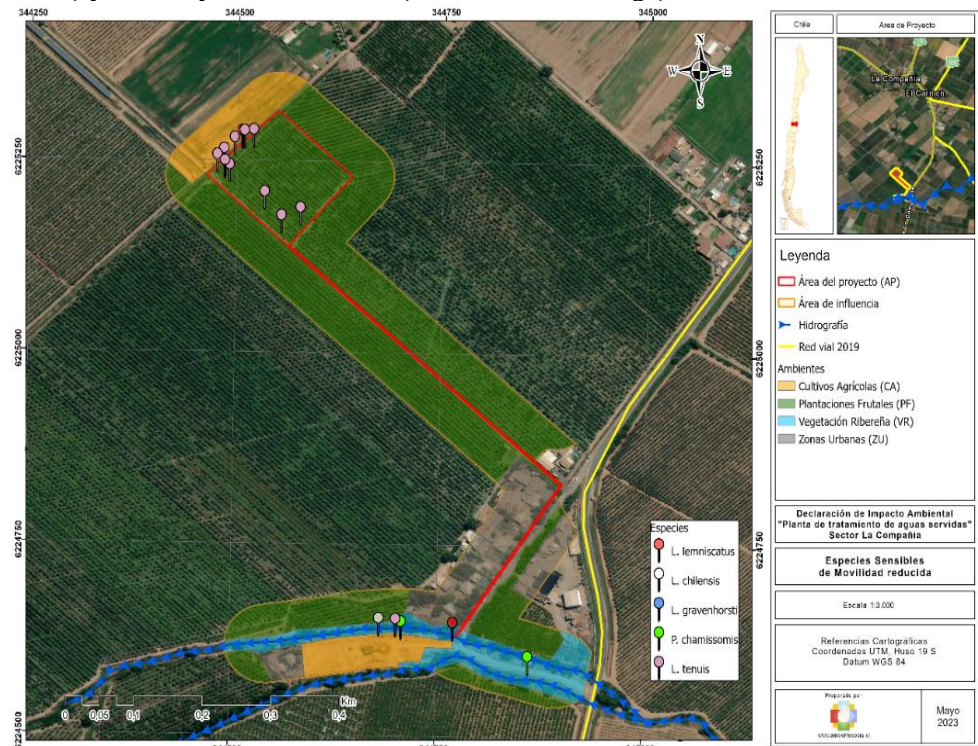
	Ubicación puntos de Monitoreo Forma: Se realizará la toma de muestras de acuerdo con la NCh 3386:2015 y Olfatometría Dinámica mediante la aplicación de la NCh 3190:2010. Oportunidad: El compromiso se llevará a cabo durante la Fase de Operación y se efectuará en periodo estival, donde por condiciones climáticas podrían existir mayores emisiones odoríficas. Concluido el programa de monitoreo durante la Fase de Operación se presentará a la SMA un reporte del monitoreo, que, dependiendo de los resultados, será resuelta por la autoridad con el mérito de la información generada. En caso de superar el umbral de emisiones permitidas por la normativa de referencia, se implementarán medidas de control expuestas en las especificaciones técnicas del manual de operación de la PTAS. El monitoreo de olores tendrá una frecuencia anual y se efectuará en periodo estival.
Indicador que acredite su cumplimiento	- Como indicador que acredite el cumplimiento, se realizará un informe por laboratorio que cuente con certificación NCh 3533/1:2017. - Se emitirá un informe con los resultados a la Seremi del Medio Ambiente y Seremi de Salud de la región, y SMA.
Forma de control y seguimiento	La trazabilidad del compromiso se dará a partir de la presentación de toda la documentación anterior a la SMA, Seremi del Medio Ambiente y Seremi de Salud de la región, y otros organismos que así lo soliciten.

11.1.5. Compromiso ambiental voluntario: Perturbación controlada

Tabla 11.1.2 Compromiso ambiental voluntario: Perturbación controlada	
Impacto asociado	Modificación o pérdida de hábitats para la fauna terrestre de baja movilidad.
Fase del Proyecto a la que aplica	Fase de Construcción.
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Otorgar protección y refugio a los ejemplares de baja movilidad registrados en el área de influencia del proyecto, correspondientes a <i>Liolaemus</i>



lemniscatus (Lagartija Lemniscata), *Liolaemus tenuis* (Lagartija Esbelta), *Liolaemus gravenhorstii* (Lagartija Gravenhorsti), *Liolaemus chiliensis* (Lagarto llorón) y *Philodryas chamissonis* (Culebra de cola larga).



Fuente: Anexo 4 "Ficha resumen", Anexo 4 de la Adenda Complementaria.

Descripción: Este plan de acción busca reemplazar medidas de rescate y relocalización las cuales no ha tenido indicadores de éxito destacados en el último tiempo, es por ello que se implementará esta actividad de perturbación controlada por cuadrante, la cual busca provocar el abandono e inducir el desplazamiento gradual de los individuos de la fauna silvestre de baja movilidad desde su lugar de origen (área del proyecto) hacia zonas inmediatamente adyacentes (hábitat receptor) previo al inicio de obras, con la finalidad de asegurar el no retorno de los individuos desplazados.

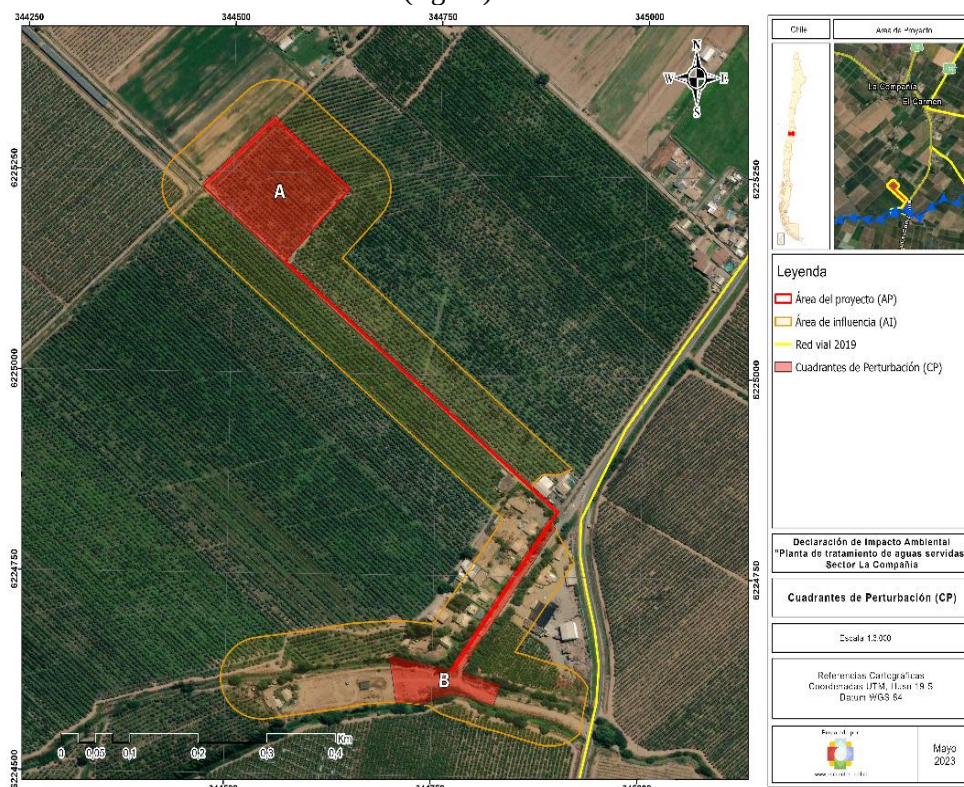
Esta actividad consistirá en remover de forma manual y gradual los refugios de las especies de baja movilidad como rocas, vegetación o troncos viejos, previo al inicio de las actividades de movimiento de tierras, escarpe y excavaciones con medios mecánicos (SAG, 2012). El plan de perturbación no solo será aplicable para las especies en categoría de conservación, si no que se hará extensivo a todas las especies de baja movilidad que al momento de la ejecución estén presentes en el área de interés, aun cuando no hayan sido registradas anteriormente.

Se destaca que el Proyecto solo contempla la corta de frutales en el área norte del proyecto, el área de afectación será baja y no habrá influencias negativas que puedan afectar al establecimiento de especies de reptiles, luego y durante la instalación de las obras.

Según lo anterior y lo expuesto en la descripción del Proyecto, se tomarán las siguientes consideraciones:



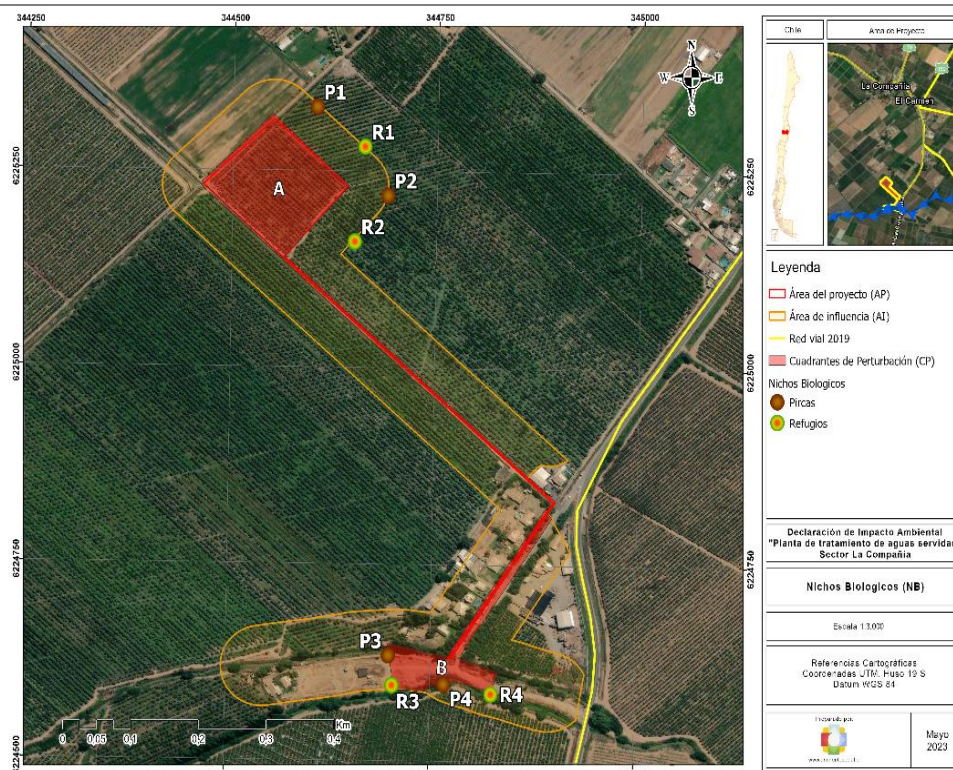
1. Se efectuará un plan de perturbación controlada sectorizada acorde vayan avanzando las obras y actividades de excavación y escarpe del proyecto se consideran 2 cuadrantes de trabajo para la medida de perturbación, según sea el avance de las obras (figura).



Fuente: Anexo 4 “Ficha resumen”, Anexo 4 de la Adenda Complementaria.

2. Además, se llevará a cabo un mejoramiento del microhábitat receptor de fauna silvestre enfocado en las periferias de los sectores perturbados acorde vaya avanzando la fase de construcción. Para esto se construirán 4 pircas y 4 refugios en el área perimetral del proyecto, para generar un hábitat receptor para las especies que han sido perturbadas para dar lugar potencial a las especies objetivo y que puedan encontrar refugio. Con esta acción se busca favorecer de manera efectiva la conservación de la diversidad biológica a nivel local para las distintas partes del proyecto.





Fuente: Anexo 4 “Ficha resumen”, Anexo 4 de la Adenda Complementaria.

Justificación: Definir y proponer sectores para perturbación por etapas para que las especies se vayan desplazando a medida que avanzan las obras en el área de Proyecto, promoviendo que se desplacen a zona aledañas, fuera del alcance de las obras y puedan habitar los nuevos refugios dispuestos para fomentar su asentamiento. Es correspondiente la medida conforme a la envergadura del Proyecto en conjunto con las características de las especies objetivo, las cuales presentan buena capacidad de reintegrarse en nuevos ambientes cercanos y de similares características al donde fueron previstos.

Se justifica la medida ya que es necesario promover la continuidad de las especies sensibles en el área, fortaleciendo sectores aledaños los cuales pueden presentar ambientes mejorados con menor perturbación antrópica.

Lugar, forma y oportunidad de implementación

Lugar: Se establecerá la medida para toda el área de intervención del Proyecto, correspondiente a la PTAS La Compañía, que se ubicará en la comuna de Graneros, el cual será distribuido mediante 2 cuadrantes de perturbación, los cuales serán perturbados previamente al avance de las obras del Proyecto.

Previo al inicio de la perturbación, los especialistas realizarán una prospección previa en el área, moviendo rocas, troncos y material leñoso obtenido del sector; para posteriormente en cada cuadrante desarrollar la perturbación por medio de transectas de dispersión, las que estarán orientadas a inducir el desplazamiento gradual de las especies, ejecutando un barrido en el área de intervención.

Forma: Previo al inicio de la Fase de Construcción la implementación del CAV estará a cargo de un profesional competente. Para ello, se establecerá un número definido de cuadrantes para generar un trabajo conjunto previo al inicio de la Fase de Construcción (en este caso 2 cuadrantes). De esta forma se establecerán las



acciones de perturbación controlada asociadas de manera focalizada y sectorizada por etapas, tomando en cuenta los cuadrantes.

Acorde vayan avanzando las obras y actividades del Proyecto, dentro de cada cuadrante, el jefe de Proyecto posicionará a los especialistas al inicio de las transectas de dispersión (2 equipos de trabajo), distanciados a 5 metros de cada uno (abarcando un área de 15 metros), para iniciar la perturbación siguiendo las transectas en dirección al hábitat receptor, barriendo el área a intervenir. Cada transecta se aplicará las veces necesarias para despejar el área de fauna. Los especialistas avanzarán 2 Há por día.

Oportunidad: Las etapas de perturbación controlada estarán sujetas al cronograma de avance del Proyecto, que se iniciarán en la Fase de Construcción, por lo que, de manera gradual y controlada, los especialistas de fauna irán liberando ambos cuadrantes para abrir el paso a las obras en determinados sectores. El permiso requerido para el avance de las obras será por medio de “Actas de Liberación”, que tendrá como objetivo la acreditación de que en el sector no se encuentren poblaciones susceptibles al avance de las obras; es decir, que a medida que el cronograma del Proyecto indique que se requiere iniciar obras en cierto cuadrante, los especialistas procederán a habilitar el cuadrante por medio de la dispersión de los individuos en dirección al hábitat receptor. Realizado lo anterior, se podrá autorizar el avance de las obras.

En función de lo anterior, se establecerá la medida para toda el área de generación del Proyecto, mediante 2 cuadrantes de trabajo, la cuadrilla deberá estar compuesta por dos equipos de trabajo, que avanzará 2 Há por día.

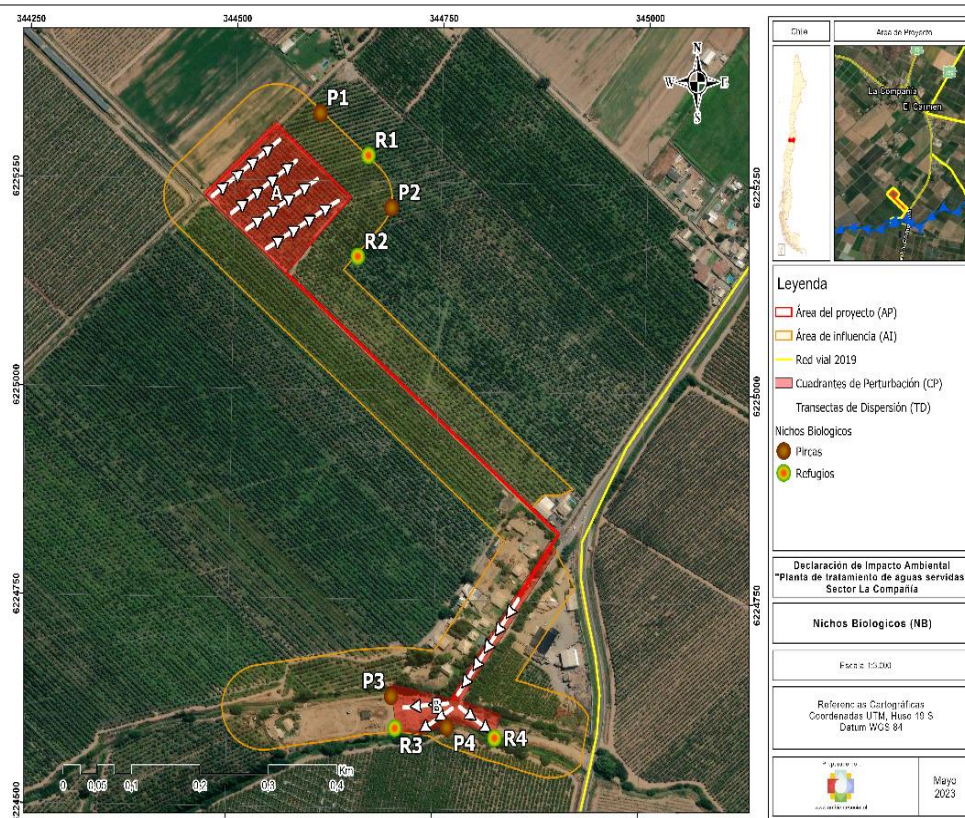
A continuación, se detalla el cronograma para el desarrollo de cada cuadrante y sus etapas respectivas: prospección perturbación y monitoreo.

Carta Gantt

Carta Gantt	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8
Perturbación Controlada - Prospección	X							
Perturbación Controlada - Perturbación		X	X	X				
Perturbación Controlada - Monitoreo					X			
Inicio de Actividades						X	X	X

Fuente: Anexo 4 “Ficha resumen”, Anexo 4 de la Adenda Complementaria.





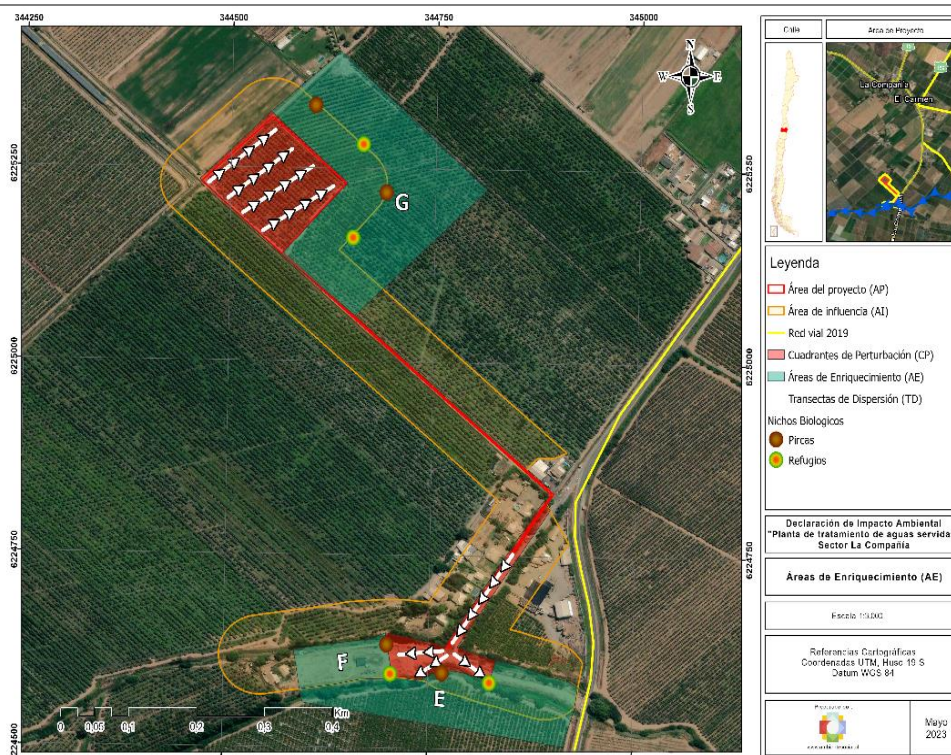
Fuente: Anexo 4 “Ficha resumen”, Anexo 4 de la Adenda Complementaria.

Se implementará la medida por medio de perturbación controlada de los refugios encontrados al interior del Proyecto, el cual será inspeccionado por transectos pedestres en todo el sitio, registrando las presencias visualizadas, observando los potenciales refugios para ser perturbados. El objetivo será dirigir las especies objetivas fuera del perímetro del Proyecto y ofrecerles un refugio mejorado en un sector de matorrales, ramas y leña, para que no reingresen al lugar de origen. Esta campaña estará acompañada de seguimientos posteriores para corroborar la medida. Cabe destacar que esta medida será funcional en los tiempos que se realicen las obras, ya que luego de su instalación, el área no será un foco de peligro para fauna y podrá albergar especies sensibles.

Se definieron 3 ambientes potenciales que las especies objetivo pueden habitar dentro del área de influencia (E, F y G).

Hábitat potencial en sectores aledaños





Fuente: Anexo 4 “Ficha resumen”, Anexo 4 de la Adenda Complementaria.

Indicador que acredite su cumplimiento

- Se establecerá un número definido de cuadrantes (para este caso se definieron 2) para generar un trabajo conjunto respecto al avance de las obras constructivas, debiendo ser ejecutada hasta 5 días antes de iniciada las primeras actividades de la Fase de Construcción.
- Se establecerá un número determinado de 4 pirces (refugios construidos con rocas) y 4 refugios (refugios construidos con ramas y material leñoso seco) en las inmediaciones de las zonas perturbadas, las cuales serán georreferenciadas para su posterior monitoreo. De esta forma, se enriquecerá el microhábitat receptor para especies de baja movilidad.

Ejemplo de refugios y pirces para enriquecimiento del hábitat





Fuente: Anexo 4 “Ficha resumen”, Anexo 4 de la Adenda Complementaria.

Conforme a los monitoreos programados luego de su implementación, se determinará la abundancia de los individuos cercanos a los refugios, para compararlos con la abundancia percibida los días de campaña para perturbación controlada, y evaluar en base a presencia/ausencia la capacidad de adaptación de los reptiles objetivo.

Forma de control y seguimiento

Se enviará un reporte a la SMA una vez finalizada la medida y realizado el monitoreo.

Carta Gantt

Carta Gantt	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8
Perturbación Controlada - Prospección	X							
Perturbación Controlada - Perturbación		X	X	X				
Perturbación Controlada - Monitoreo					X			
Inicio de Actividades						X	X	X

Fuente: Anexo 4 “Ficha resumen”, Anexo 4 de la Adenda Complementaria.

Todos los resultados provenientes del plan de perturbación controlada serán documentados en un informe, el cual será presentado a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA) y Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) de la región de O’Higgins. Este documento tendrá como mínimo los siguientes contenidos:

- Caracterización del sitio de origen y destino al momento de la ejecución del plan.
- Registros de reptiles y sus refugios, previos y posterior a la ejecución de la perturbación controlada.
- Registros de la remoción de refugios dentro del sitio de origen.
- Registro del enriquecimiento del sitio de destino y su ocupación.
- Resultados y principales hallazgos del plan de perturbación controlada.
- Conclusiones sobre el éxito de la medida.

Se realizará un monitoreo posterior a la medida sobre los sitios donde fueron contruidos refugios y pircas al momento de enriquecer el microhábitat. Se espera encontrar individuos habitando estos lugares, en donde se realizará un reporte de



	los ejemplares avistados para verificar si los refugios presentan presencia de reptiles; los indicadores de éxito serán en base a la abundancia de especies avistada en la campaña de perturbación controlada, en comparación a la abundancia registrada en los monitoreos correspondientes, para evaluar su efectividad.
--	---

11.1.6. Compromiso ambiental voluntario: Plan de relacionamiento y comunicación con la comunidad

Tabla 11.1.2 Compromiso ambiental voluntario: Plan de relacionamiento y comunicación con la comunidad	
Impacto asociado	Molestias a la comunidad por la construcción y/o operación del proyecto.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción y operación.
Objetivo, descripción y justificación	<u>Objetivo:</u> Comunicar e informar a los vecinos del sector sobre las actividades a desarrollar durante las fases del Proyecto (construcción, y operación), además de canalizar consultas y/o reclamos. <u>Descripción:</u> El Plan de comunicación con la Comunidad se centra en mantener un canal abierto de comunicación con las zonas residenciales cercanas al Proyecto para monitorear la percepción de la comunidad respecto al proyecto, considerando: posibles olores molestos, problemas en el camino u otras situaciones de contingencias y/o emergencias ocurridas. Se utilizarán medios digitales, presenciales y un número de contacto directo durante la fase inicial de construcción y los primeros 5 años de operación del proyecto en la zona. Además, considera la instalación de un aviso dirigido a los vecinos, el que estará ubicado en el acceso de la obra. En él se indicará la vía donde se podrá canalizar consultar y/o reclamos. Para lograr lo anterior, se: - Definirá a un encargado de comunicación con la comunidad durante la fase de construcción y operación del Proyecto. - Se establecerá un formulario de recepción de quejas o sugerencias para la comunidad. <u>Justificación:</u> Promover una buena convivencia entre las partes involucradas y fomentar el buen diálogo con los vecinos del proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<u>Lugar:</u> Comuna de Graneros, específicamente con las parcelas del camino vecinal, las viviendas ubicadas a un costado de la ruta H-15-G y en el camino de acceso al Proyecto. <u>Forma:</u> A través de canales de comunicación digitales se dará cuenta de las solicitudes/quejas/sugerencias de la comunidad durante la fase de construcción, y los 5 primeros años de operación, y luego cada vez que sea requerido hasta el final de la vida útil del proyecto. Los medios digitales corresponderán a una distribución mediante redes sociales de JJVV y/o comunidad (difusión) y correo electrónico (solicitudes/quejas/sugerencias). Además, se contempla un letrero informativo para cada fase del proyecto, el cual contendrá la siguiente información:



	Fase de Construcción: - Duración de las obras. - Horarios de las obras. - Días de la semana en los cuales se trabajará. - E-Mail de contacto para recoger reclamos, solicitudes y sugerencias de la comunidad para tomar las acciones correctivas en el momento en el que se produzcan las molestias. Fase de Operación: - Días de la semana/mes en el que se realizarán las mantenciones de la planta. - E-Mail de contacto para recoger reclamos, solicitudes y sugerencias de la comunidad para tomar las acciones correctivas en el momento en el que se produzcan las molestias. <u>Oportunidad:</u> Generar canales de comunicación con la comunidad de manera oportuna para canalizar y recopilar la opinión de los vecinos cercanos al Proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	- Instalación de letreros informativos. - Fotografías de las entregas de cartillas o folletos a la comunidad. - Registro de actas de reclamos o sugerencias de la comunidad. Identificación de la(s) persona(s) receptora(s) afectada(s) por cualquier parte, obra o acción del Proyecto.
Forma de control y seguimiento	La trazabilidad del compromiso se dará a partir de la presentación de toda la documentación anterior a la SMA y otros organismos que así lo soliciten, previo al inicio de la fase de construcción y al menos una vez al año (contado desde inicio operación de PTAS) durante los 5 primeros años de la Fase de Operación, y luego cada vez que sea requerido hasta el final de la vida útil del Proyecto.

11.1.7. Compromiso ambiental voluntario: Monitoreo arqueológico permanente

Tabla 11.1.2 Compromiso ambiental voluntario: Monitoreo arqueológico permanente	
Impacto asociado	Potencial afectación al patrimonio cultural.
Fase del Proyecto a la que aplica	Fase de Construcción.
Objetivo, descripción y justificación	<u>Objetivo:</u> Implementar un monitoreo arqueológico permanente, realizado por un arqueólogo/a(s) y/o licenciado/a(s) en arqueología, por cada frente de trabajo, durante las obras de escarpe del terreno y en todas las actividades que consideren cualquier tipo de remoción de la superficie y excavación sub-superficial en el área del Proyecto. <u>Descripción:</u> Se deberá implementar un monitoreo arqueológico permanente, realizado por un arqueólogo/a(s) y/o licenciado/a(s) en arqueología, por cada frente de trabajo, durante las obras de escarpe del terreno y en todas las actividades que consideren cualquier tipo de remoción de la superficie y excavación sub-superficial en el área del Proyecto. Además se requiere efectuar charlas de inducción -por un/a arqueólogo/a o licenciado/a en arqueología a cargo del monitoreo- a las/los trabajadores del Proyecto sobre el componente arqueológico que se podría encontrar en el área, y los procedimientos a seguir en caso de hallazgo, antes del inicio de cada obra.



	<u>Justificación:</u> Dada la susceptibilidad arqueológica del área del Proyecto cercana a menos de 4 Km del Pucará Cerro La Compañía, y en consideración de la recomendación del informe arqueológico contenido en Anexo 2.12 de la DIA, se implementará un monitoreo arqueológico permanente.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<u>Lugar:</u> Frentes de trabajo, durante las obras de escarpe del terreno y en todas las actividades que consideren cualquier tipo de remoción de la superficie y excavación sub-superficial en el área del Proyecto. <u>Forma:</u> Se deberá remitir a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) el informe mensual de monitoreo elaborado por el/la arqueólogo/a, en un plazo máximo de 15 días hábiles luego de terminado el mes, el que deberá incluir los siguientes antecedentes: a. Descripción de las actividades en todos los frentes de excavación del mes, con fecha. b. Descripción de matriz y materialidad encontrada (con profundidad) en cada obra de excavación. c. Plan mensual de trabajo de la constructora donde se especifique en libro de obras los días monitoreados por el/la arqueólogo/a. d. Planos y fotos (de alta resolución) de los distintos frentes de excavación y sus diferentes etapas de avances. e. Contenidos de las charlas de inducción efectuadas y la constancia de asistentes con la firma de cada trabajador/a. f. De evidenciarse restos arqueológicos, incorporar: - f.1. Ficha de registro arqueológico con fotografías panorámicas y específicas de los hallazgos (en alta resolución). - f.2. Descripción detallada del estado de conservación y si hubiera afectación por las obras del Proyecto. - f.3. Medidas de protección y/o conservación, implementadas. - f.4. Constancia de aviso del hallazgo al CMN, de acuerdo con lo establecido en el art. 26 de la Ley 17.288 de Monumentos Nacionales. - f.5. Planilla de registro de sitios arqueológicos (en formato Excel), siguiendo los criterios definidos en el Instructivo Registro de Sitios, ambos disponibles en: https://www.monumentos.gob.cl/servicios/formularios-protocolos/planilla-registro-sitios-arqueologicos. g. Efectuar el seguimiento del estado de conservación de las medidas de prevención a implementar si corresponden (cercado, señaléticas, entre otras). h. El informe final de monitoreo debe dar cuenta de las actividades realizadas, y de haberse detectado sitios arqueológicos, incluir la información de rescate correspondiente. En estos casos se incluirá una revisión bibliográfica de la zona, el análisis (por tipo de materialidad) y la conservación de todos los materiales arqueológicos que se encuentren motivo de esta actividad. Se recuerda que para los



	rescates de hallazgos no previstos que aparezcan durante el monitoreo o en otra instancia, se deberá solicitar el permiso de intervención arqueológica, según el Artículo 7° del Reglamento de Excavación, establecida en la Ley 17.288 de Monumentos Nacionales. i. De recuperarse materiales arqueológicos, la propuesta de destinación definitiva de dichos bienes deberá ser indicada al momento de entregar el informe final del monitoreo, e incluir un documento oficial de la institución museográfica aceptando la eventual destinación. Asimismo, se deben solventar los gastos de análisis, conservación y embalaje de las piezas, así como su traslado a la entidad receptora. <u>Oportunidad:</u> Una vez iniciada la Fase de Construcción en la ejecución de los Frentes de trabajo, durante las obras de escarpe del terreno y en todas las actividades que consideren cualquier tipo de remoción de la superficie y excavación sub-superficial en el área del Proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	- Registro de envío de informe mensual de monitoreo a SMA. - Registro de charlas arqueológicas. - Registro de curriculum vitae y título o licenciatura de arqueólogo/a(s) y/o licenciado/a(s) en arqueología. - Registros de gestión requerida en caso de hallazgo.
Forma de control y seguimiento	La trazabilidad del compromiso se dará a partir de la presentación de toda la documentación anterior a la SMA y otros organismos que así lo soliciten.

11.2. Condiciones o exigencias

La condición o exigencia para ejecutar el Proyecto es la siguiente:

11.2.1. Condición o exigencia: Determinar y especificar el origen de las aguas a utilizar en el funcionamiento de la PTAS.

Tabla 11.2.1 Condición o exigencia: Determinar y especificar el origen de las aguas a utilizar en el funcionamiento de la PTAS.	
Impacto asociado	Impacto en la disponibilidad del recurso hídrico por su uso.
Fase del Proyecto a la que aplica	Fase de Operación
Objetivo, descripción y justificación	<u>Objetivo:</u> Determinar y especificar el origen de las aguas a utilizar en el funcionamiento de la PTAS. <u>Descripción:</u> En relación a la respuesta 1.24 de la Adenda Complementaria, el Titular solamente especifica el origen de las aguas para consumo del personal, no haciendo referencia alguna a las aguas que serán utilizadas para la mantención o limpieza de la planta. Por ejemplo, en la respuesta 1.33 tabla 21 sobre las labores de mantención del desarenador, no especifica la cantidad, periodicidad, origen y destino de las aguas utilizadas en la limpieza del desarenador, informando solamente que será limpiado con agua a presión, siendo que las aguas resultantes de dicha limpieza tendrán una alta carga en sedimentos en suspensión. Por lo tanto, considerando que el titular no ha dado una respuesta satisfactoria ante la consulta de determinar y especificar el origen de las aguas a utilizar en el funcionamiento de la planta, y que este elemento, es un insumo necesario para su operatividad funcional, y que podría en el largo plazo, generar un impacto en la



	disponibilidad del recurso por su uso o que el proyecto en cuestión no pueda operar correctamente por la falta de él, es que la conformidad ambiental será condicionada a: - Comprometerse a adquirir las aguas requeridas para el mantenimiento de la PTAS de un proveedor que cuente con las autorizaciones respectivas. - Llevar una trazabilidad documental de las adquisiciones de aguas realizadas. - Especificar el punto de acopio y carguío de los sedimentos provenientes del desarenador dentro de la planta, y considerar que dichos residuos deben ser recepcionados en un sitio autorizado de disposición. <u>Justificación:</u> Condición emanada del Oficio Ord. N°516 de fecha 4 de septiembre de 2024, de la Dirección General de Aguas de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<u>Lugar:</u> Planta de tratamiento de aguas servidas. <u>Forma:</u> - Comprometerse a adquirir las aguas requeridas para el mantenimiento de la PTAS de un proveedor que cuente con las autorizaciones respectivas. - Llevar una trazabilidad documental de las adquisiciones de aguas realizadas. - Especificar el punto de acopio y carguío de los sedimentos provenientes del desarenador dentro de la planta, y considerar que dichos residuos deben ser recepcionados en un sitio autorizado de disposición. <u>Oportunidad:</u> Especificar el origen de las aguas que serán utilizadas para la mantención o limpieza de la PTAS durante las mantenciones.
Indicador que acredite su cumplimiento	- Registro de adquisición de las aguas requeridas para el mantenimiento de la PTAS. - Plano a escala adecuada y simbología legible de localización del punto de acopio y carguío de los sedimentos provenientes del desarenador dentro de la PTAS. - Registro de recepción de los sedimentos provenientes del desarenador en un sitio autorizado de disposición.
Forma de control y seguimiento	Registro de ventanilla única asociado a la entrega de la información a las autoridades (DGA, SEREMI de Salud y SMA).

12. PARTICIPACIÓN CIUDADANA

La DIA del proyecto “Planta de tratamiento de aguas servidas, sector la compañía - Reingreso” fue publicada en el Diario Oficial de la República de Chile con fecha 2 de octubre de 2023, y en el Diario de circulación nacional Vivepais con igual fecha. La difusión radial se efectuó por medio de la radio “Romántica (dial 104.7 FM)” los días 3, 4, 5, 6 y 11 de octubre de 2023, según consta en el certificado de fecha 30 de octubre de 2023 emitido por la misma radio.

Con fecha 2 de noviembre de 2023 se dictó la Resolución N°202306101429 por parte de la Dirección Regional del Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de O'Higgins, donde se considera que existen elementos de juicio suficientes para proceder a la suspensión del procedimiento de evaluación de impacto ambiental del Proyecto, de acuerdo con lo señalado en el inciso final de artículo 87 del RSEIA, y ordenar a



realizar nuevamente las publicaciones a que se refiere el artículo 30 de la Ley N°19.300, así como también los avisos radiales del artículo 87 del RSEIA.

Con fecha 1 de diciembre de 2023 en el Diario Oficial de la República de Chile y en el Diario de circulación regional El Rancagüino, es realizada la segunda publicación de la DIA del Proyecto, en atención a lo señalado en el párrafo anterior.

La nueva difusión radial fue ejecutada por medio de la radio “Romántica (dial 104.7 FM)” entre los días 4, 5, 6, 7 y 11 de diciembre de 2023, según consta en el certificado de fecha 12 de diciembre de 2023 emitido por la misma radio.

Con fecha 21 de diciembre de 2023 se dictó la Resolución N°202306101484 por parte de la Dirección Regional del Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de O’Higgins, que reanuda el procedimiento administrativo de evaluación de impacto ambiental del Proyecto, por suspensión de acuerdo con lo señalado en el inciso final de artículo 87 del RSEIA, notificada con fecha 22 de diciembre de 2023 al Titular y a los órganos del Estado con competencia ambiental que participan en la evaluación de impacto ambiental del Proyecto.

Con fecha El 17 de enero de 2024 se venció el plazo declarado en el artículo 30 bis de la Ley N°19.300, para la solicitud de realización de un proceso de participación ciudadana en declaraciones de impacto ambiental que se presenten a evaluación. Cumplido dicho plazo, no se recibieron solicitudes de inicio de proceso de participación ciudadana, según los requisitos previstos en la Ley N° 19.300.

13. RECOMENDACIÓN DE CALIFICACIÓN AMBIENTAL

El Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Libertador General Bernardo O’Higgins recomienda aprobar la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto “*Planta de tratamiento de aguas servidas, sector la compañía – Reingreso*”, basándose en que:

El proyecto cumple con la normativa de carácter ambiental aplicable identificada en la sección 9 de este documento; cumple con los requisitos de otorgamiento de carácter ambiental contenidos en los permisos ambientales sectoriales aplicables (PAS 119, 138, 140, 142, 156 y 160) identificados en la sección 10 de este documento; no genera ni presenta los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300, que dan origen a la necesidad de evaluar un Estudio de Impacto Ambiental; y el Titular ha subsanado los errores, omisiones e inexactitudes planteados en los Informes Consolidados de Aclaraciones, Rectificaciones y Ampliaciones, considerando la condición y exigencia identificada en la sección 11.2 de este documento.

El Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Libertador General Bernardo O’Higgins, recomienda aprobar íntegramente el presente ICE.

14. FICHAS PARA FINES DE FISCALIZACIÓN

Referencia art. 56 letra m) del Reglamento del SEIA	Tablas del ICE
a) 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	La información de la referencia se encuentra en las siguientes tablas de este documento: – Tabla 2 “Antecedentes generales del proyecto” – Tabla 4.4 “Cronología de las fases del proyecto o actividad”



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.	
f) Los antecedentes que justifiquen que el proyecto o actividad no requiere de la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental, de acuerdo a lo dispuesto en la Ley y en el presente Reglamento.	La información de la referencia se encuentra en las siguientes tablas de este documento: – Tabla 6.1 “Sobre la inexistencia de riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos” – Tabla 6.2 “Sobre la inexistencia de efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire” – Tabla 6.3 “Sobre la inexistencia de reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos” – Tabla 6.4 “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” – Tabla 6.5 “Sobre la inexistencia de alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona” – Tabla 6.6 “Sobre la inexistencia de alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural”
g) 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. Plan de prevención de Contingencias. – 8.2. Plan de Emergencias.
h) La forma de cumplimiento de la normativa de carácter ambiental;	La información de la referencia se encuentra en las siguientes tablas de este documento: – 9.1. Normas de carácter general. – 9.2. Normas de emplazamiento del Proyecto. – 9.3. Normas relacionadas con las partes, obras, actividades o acciones, emisiones, residuos y sustancias peligrosas del Proyecto. – 9.4. Normas relacionadas con componentes ambientales (fauna, vegetación y flora, suelo, agua, patrimonio cultural). – 9.5. Otras normativas (energía, vialidad y transporte,



	combustibles, condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo, y otras normativas).
j) Los compromisos ambientales voluntarios, condiciones o exigencias;	La información de la referencia se encuentra en las siguientes tablas de este documento: <u>Compromisos ambientales voluntarios</u> – Tabla 11.1.1 Compromiso ambiental voluntario: Mantención del camino del Plan de aplicación del supresor de polvo. – Tabla 11.1.2 Compromiso ambiental voluntario: Plan de Monitoreo de Ruido en Receptores. – Tabla 11.1.2 Compromiso ambiental voluntario: Panel de Olor o Medición del impacto de olor mediante la inspección de campo. – Tabla 11.1.2 Compromiso ambiental voluntario: Medición de olor mediante olfatometría dinámica. – Tabla 11.1.2 Compromiso ambiental voluntario: Perturbación controlada. – Tabla 11.1.2 Compromiso ambiental voluntario: Plan de relacionamiento y comunicación con la comunidad. – Tabla 11.1.2 Compromiso ambiental voluntario: Monitoreo arqueológico permanente. <u>Condiciones o exigencias</u> – Tabla 11.1.1 Condición o exigencia: Determinar y especificar el origen de las aguas a utilizar en el funcionamiento de la PTAS.

EGP/GHR

Lidia Salazar Pérez
Secretaría Comisión de Evaluación
Servicio de Evaluación Ambiental
Región del Libertador General Bernardo O'Higgins

